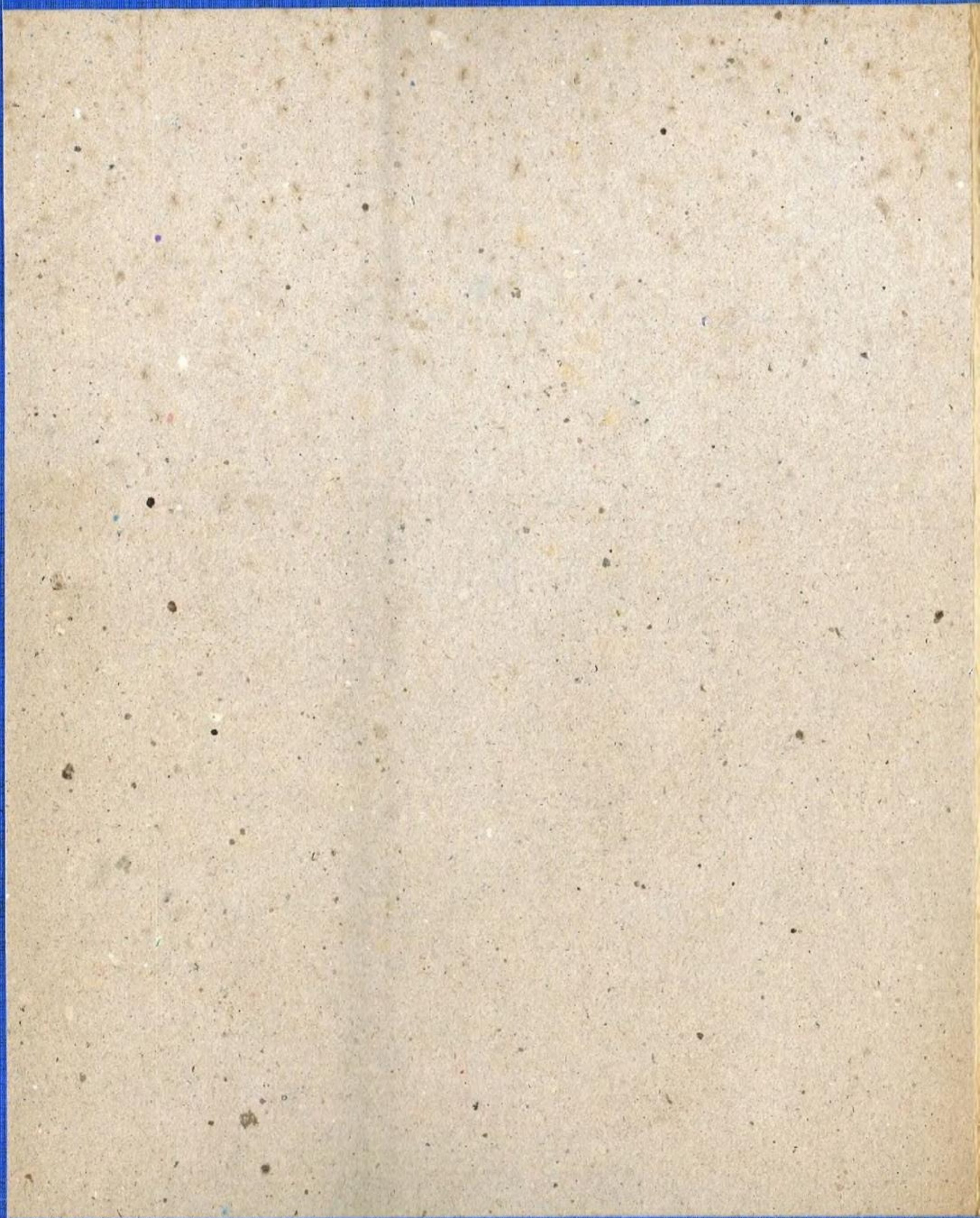


# ENCICLOPEDIA PRACTICA DEL **AUTOMOVIL**

## **TOMO 1**

NUEVA LENTE







1

---

ENCICLOPEDIA PRACTICA DEL  
**AUTOMOVIL**

Ediciones  
NUEVA LENTE



# SUMARIO

## Número 1

El automóvil: un buen amigo .....	2
Cómo hacer el cambio de aceite y del filtro .....	4
Los ligeros rasguños de la chapa .....	6
Diez minutos a la semana para el coche .....	7
Instalación de faros antiniebla .....	8
Cuando el motor no arranca .....	12
Saber estar al volante .....	15
Cuidados de la batería .....	16
Consumo excesivo de gasolina .....	18

## Número 2

El motor de explosión .....	21
Así es un motor .....	22
Puesta a punto del encendido .....	24
El reglaje de los faros .....	28
Cuando el motor se calienta .....	31
Cambio de pastillas en los frenos de disco .....	34
Revisiones al recoger el coche nuevo .....	37
Montaje de intermitentes de emergencia .....	38
Cuando se sale al extranjero .....	40

## Número 3

La transmisión .....	41
Cuando el coche pierde potencia .....	44
Instalación de una radio .....	47
Ante un pinchazo .....	51
Sustituir un parachoques .....	52
Cómo y cuándo cambiar las bujías .....	54
Aceites lubricantes para el motor .....	58
Evitar el cansancio lumbar .....	60

## Número 4

La dirección .....	61
Limpieza del motor .....	64
Tensar el embrague .....	66
Instalación de un antirrobo .....	70
Montaje de bocinas electroneumáticas .....	72
El pufido de la pintura .....	74
Revisión de 500 kilómetros .....	75
Equilibrado de ruedas .....	76
Cuando se funde una lámpara .....	78

## Número 5

Ruedas y suspensión .....	81
Cambio de líquido y sangrado de frenos .....	84
Cuando el coche se cala .....	88
Cambiar una rueda .....	92
Disfrutar conduciendo .....	95
Mejora del equipo de instrumentos .....	96
Cambio de correas .....	98



**Número 6**

Los frenos .....	101
Reglaje del juego de balancines o taqués .....	104
Instalación de un reloj eléctrico .....	108
Revisión de 1.000-1.500 kilómetros .....	111
Limpieza de bajos .....	112
Desgaste irregular de neumáticos .....	115
Revisión al acercarse el verano .....	118

**Número 7**

Equipo eléctrico .....	121
Cómo cambiar las zapatas traseras .....	124
Faros: Sistema de alumbrado .....	128
Engrase .....	132
Instalación de un termómetro de agua .....	135
Revisión de 5.000 kilómetros .....	137
Cuando el motor humea .....	138

**Número 8**

Cuando el motor humea .....	141
Bloque motor (1) .....	142
Cómo cambiar los amortiguadores .....	144
El lenguaje del escape .....	149
El interior de las puertas .....	150
Cuando el coche no se usa .....	154
Instalación de un manómetro de aceite .....	158

**Número 9**

Lavado del coche .....	161
Proteger los bajos .....	164
Falla la carburación .....	168
Sustitución del retrovisor exterior .....	172
Cuando el coche derrapa .....	175
Puntos esenciales del coche usado .....	177
Bloque motor (2) .....	180

**Número 10**

Bloque motor (2) .....	181
Descarbonizado de culata .....	182
Revisión de 10.000 kilómetros .....	189
Los fusibles .....	190
Instalación de un voltímetro .....	193
El cruce de ruedas .....	196
Puntos secundarios del coche usado .....	199

**Número 11**

Puntos secundarios del coche usado .....	201
La distribución .....	202
Limpieza del radiador .....	204

Instalación de un limpiacristales trasero .....	207
Limpieza del filtro del aire .....	212
Mejorar los cinturones de seguridad .....	214
Conducción en carretera y autopista .....	217
Climatización .....	218

**Número 12**

Cuando el embrague patina .....	221
La alimentación .....	226
Desmontar y reparar los asientos delanteros .....	228
Los frenos retiemblan .....	230
Mantenimiento de limpia y lavaparabrisas .....	234
Revisión anual .....	237

**Número 13**

Revisión anual .....	241
La refrigeración .....	242
Averías en el escape .....	244
Tensado del freno de mano .....	247
Siglas de matrículas internacionales .....	249
Renovación del cable del acelerador .....	250
Sustitución de la bomba de agua .....	254
Tomas de masa .....	258

**Número 14**

Sistema de lubricación .....	261
Revisión para prevenir incendios .....	264
Mantenimiento de la dinamo .....	268
Lavaparabrisas trasero .....	271
Montaje de un portaequipajes .....	274
Pérdida de eficacia de los frenos .....	277
La importancia de la presión de inflado .....	278

**Número 15**

El escape .....	281
Barras y escudos protectores .....	283
Tapa de la guantera .....	285
Embellecedores menores .....	286
Mantenimiento de la bomba de la gasolina .....	288
Los fallos mecánicos y los incendios .....	292
Controlar el consumo .....	294
La visión al volante .....	298

**Número 16**

El encendido .....	301
Sustitución del volante .....	304
Adaptación y ajuste de barras estabilizadoras .....	308
Cuidados de las cerraduras .....	311
Los extintores: clases, manejo y colocación .....	314
El lenguaje del embrague .....	317
Cuando se rompe o se pierde una llave .....	318



## **NUEVA LENTE**

Dirección, redacción  
y administración:

Benito de Castro, 12 — Madrid — 28  
Tel. 245-4598 y 246-7367

Director Editor:  
**Miguel J. Goñi**

Director de Producción:  
**Ricardo Español**

Dirección Ejecutiva:  
**José Antonio Valverde**  
**Francisco del Bosque**

Asesor especial de la obra:  
**Paco Costas**

Director de los fascículos:  
**Mario Zabaleta**

Jefe del equipo de colaboradores:  
**Tomás Cavanna**

Asesores mecánicos:  
**Lucas Camacho**  
**José Mascías**  
**Gabriel Robledo**

Fotografía:  
**Francisco Ontañón**

EDICIONES UVE, S.A. Madrid, 1979  
EDICIONES NUEVA LENTE, Madrid, 1981

Impresión:  
Gráficas Reunidas, S.A. Avda. de Aragón  
56 — Madrid — 27  
Printed in Spain

ISBN Tomo primero: 84-85246 - 60-8  
ISBN De la obra: 84-85246 - 58-6  
ISBN del fascículo: 84-84246 - 59-4  
Depósito legal: M. 2.813 - 1981

Prohibida la reproducción sin autorización  
expresa de la Editorial



---

**ENCICLOPEDIA PRACTICA DEL  
AUTOMOVIL**

# **INDICE PRACTICO**

Para la mejor localización  
de los diversos temas de la Enciclopedia  
y para una aplicación más práctica  
del bricolage, ofrecemos  
este Índice Práctico por materias,  
siguiendo el orden de las cabeceras  
de sección, que facilita a los lectores  
el manejo de los fascículos que componen  
este volumen.



## Conozca su coche

El automóvil: un buen amigo .....	2 y 3
El motor de explosión .....	21 y 22
Así es un motor .....	22 y 23
La transmisión .....	41 a 43
La dirección .....	61 a 63
Ruedas y suspensión .....	81 a 83
Los frenos .....	101 a 103
Equipo eléctrico .....	121 a 123
Bloque motor (1) .....	142 y 143
Bloque motor (2) .....	180 y 181
Los fusibles .....	190 a 192
La distribución .....	202 y 203
Climatización .....	218 a 220
La alimentación .....	226 y 227
La refrigeración .....	242 y 243
Sistema de lubricación .....	261 a 263
El escape .....	281 y 282
El encendido .....	301 a 303

## Conducción

La visión al volante .....	298 a 300
----------------------------	-----------

## Seguridad

Instalación de un antirrobo .....	70 y 71
Cambio de correas .....	98 a 100
Revisión al acercarse el verano .....	118 a 120
Faros: Sistema de alumbrado .....	128 a 131
El cruce de ruedas .....	196 a 198
Mejorar los cinturones de seguridad .....	214 a 217
Revisión para prevenir incendios .....	264 a 267
Los fallos mecánicos y los incendios .....	292 y 293
Los extintores: Clases, manejos y colocación .....	314 a 317

## Conservación y mantenimiento

Cómo hacer el cambio de aceite y de filtro .....	4 y 5
Puesta a punto del encendido .....	24 a 27
Limpieza del motor .....	64 y 65
Limpieza de bajos .....	112 a 114
Engrase .....	132 a 134
El interior de las puertas .....	150 a 153
Cuando el coche no se usa .....	154 a 157
Lavado del coche .....	161 a 163
Limpieza del radiador .....	204 a 206
Revisión anual .....	237 a 241
Sustitución de la bomba de agua .....	254 a 257
La importancia de la presión de inflado .....	278 a 280
Mantenimiento de la bomba de la gasolina ..	288 a 291
Cuidados de las cerraduras .....	311 a 313



## Repare usted mismo

Los ligeros rasguños de la chapa .....	6 y 7
El reglaje de los faros .....	28 a 30
Sustituir un parachoques .....	52 y 53
El pulido de la pintura .....	74 y 75
Cambio de líquido y sangrado de frenos ...	84 a 87
Reglaje del juego de balancines o taqués ...	104 a 107
Cómo cambiar las zapatas traseras .....	124 a 127
Cómo cambiar los amortiguadores .....	144 a 149
Cuando el embrague patina .....	221 a 225
Tensado del freno de mano .....	247 a 249
Mantenimiento de la dinamo .....	268 a 270
Sustitución del volante .....	304 a 307

## Emergencias

Cuando el coche pierde potencia .....	44 a 46
Cuando se funde una lámpara .....	78 a 80
Cambiar una rueda .....	92 a 95
Cuando el motor humea .....	138 a 141
Tomas de masa .....	258 a 260
Cuando se rompe o se pierde una llave ...	318 a 320

## Entretención

Cuidados de la batería .....	16 y 17
Averías en el escape .....	244 a 246

## Puesta a punto

Cuando el motor no arranca .....	12 a 15
Cuando el motor se calienta .....	31 a 33
Cómo y cuándo cambiar las bujías .....	54 a 57
Tensar el embrague .....	66 a 69
Cuando el coche se cala .....	88 a 91
Falla la carburación .....	168 a 171
Descarbonizado de culata .....	182 a 189
Limpieza del filtro del aire .....	212 y 213
Los frenos retiemblan .....	230 a 233
Renovación del cable del acelerador .....	250 a 253

## Economía-Ahorro

Consumo excesivo de gasolina .....	18 a 20
Cambio de pastillas en los frenos de disco ..	34 a 37
Aceites lubricantes para el motor .....	58 a 60
Equilibrado de ruedas .....	76 y 77
Desgaste irregular de neumáticos .....	115 a 117
Puntos esenciales del coche usado .....	176 a 179
Puntos secundarios del coche usado .....	199 a 201
Mantenimiento de limpia y lavaparabrisas ...	234 a 236
Controlar el consumo .....	294 a 297

## Bricolage y mejoramiento

Instalación de faros antiniebla .....	8 a 11
Montaje de intermitentes de emergencia .....	38 a 40
Instalación de una radio .....	47 a 51
Montaje de bocinas electroneumáticas .....	72 a 73
Mejora del equipo de instrumentos .....	96 y 97
Instalación de un reloj eléctrico .....	108 a 111
Instalación de un termómetro de agua .....	135 a 137
Instalación de un manómetro de aceite .....	158 a 160
Proteger los bajos .....	164 a 167
Sustitución del retrovisor exterior .....	172 a 175
Instalación de un voltímetro .....	193 a 195
Instalación de un limpiacristales trasero .....	207 a 211
Desmontar y reparar los asientos delanteros ..	228 y 229
Lavaparabrisas trasero .....	271 a 273
Montaje de un portaequipajes .....	274 a 277
Barras y escudos protectores .....	283 a 285
Tapa de la guantera .....	285 y 286
Embellecedores menores .....	286 y 287
Adaptación y ajuste de barras estabilizadoras.	308 a 310

## Agenda práctica

Diez minutos a la semana para el coche ....	7
Saber estar al volante .....	15
Revisiones al recoger el coche nuevo .....	37
Cuando se sale al extranjero .....	40
Ante un pinchazo .....	51
Evitar el cansancio lumbar .....	60
Revisión de 500 kilómetros .....	75
Distrutar conduciendo .....	95
Revisión de 1.000-1.500 kilómetros .....	111
Revisión de 5.000 kilómetros .....	137
El lenguaje del escape .....	149
Cuando el coche derrapa .....	175
Revisión de 10.000 kilómetros .....	189
Conducción en carretera y autopista .....	217
Siglas de matrículas internacionales .....	249
Pérdida de eficacia de los frenos .....	277
El lenguaje del embrague .....	317



Ediciones  
**NUEVA LENTE**



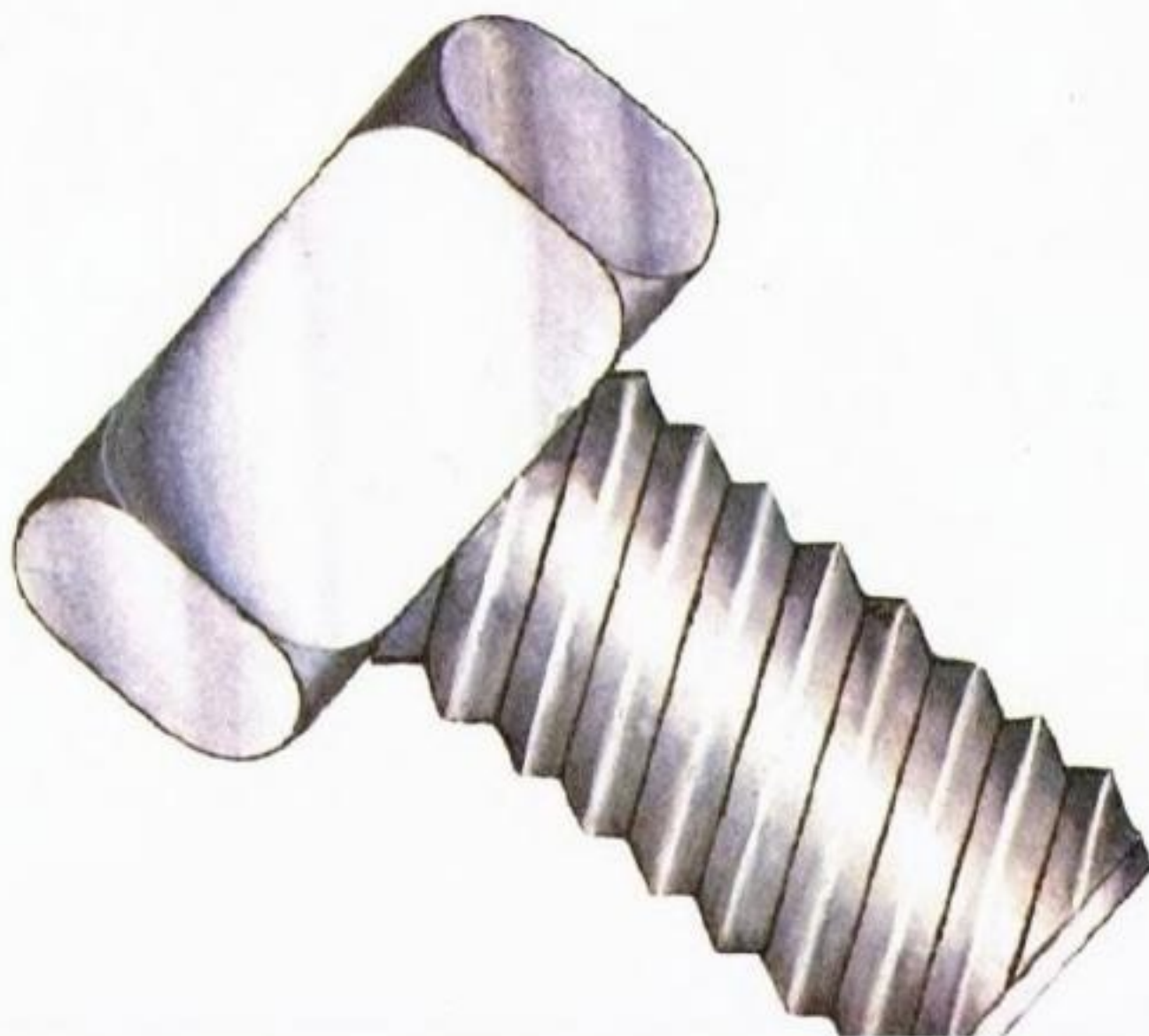
*Estimado lector:*

*Ponemos en sus manos, tras un gran esfuerzo editorial, el primer fascículo de una Enciclopedia concebida especialmente para usted, que es conductor habitual de su automóvil, que se sirve de su automóvil y que en tantas y para tantas cosas depende de él. Es la primera vez que se aborda en castellano un trabajo de estas características y dimensiones en relación con el tema del automóvil y desde una perspectiva eminentemente práctica y sencilla. Cada página de estos fascículos está pensada para que usted mismo pueda reparar algunas de las averías de su coche, para que usted mismo mantenga su coche a punto y en completo rendimiento, para que usted mismo instale los accesorios que más le atraigan y le den servicio, ocupando su ocio y disfrutando de las posibilidades del "bricolage", mientras está provocando un considerable ahorro en su economía del automóvil. Creemos sinceramente que usted mismo se sorprenderá de las posibilidades reales que tienen sus propias manos, de lo que usted, con nuestra guía, es capaz de hacer. Para la preparación de esta Enciclopedia hemos contado con un destacado equipo de expertos y profesionales del automóvil y la edición, entre quienes queremos destacar a Paco Costas, que nos presta su profundo*

*asesoramiento técnico, y Mario Zabaleta, a quien avala una larga trayectoria al frente de las publicaciones técnicas más prestigiadas del país. Junto a ellos, otros hombres importantes del mundo del automóvil. Mención especial también para maquetistas, dibujantes y el equipo fotográfico, que han sido capaces de presentar esta obra con las exigencias que impone un "paso a paso" en la explicación detallada del automóvil y los secretos más minuciosos de cualquier aspecto sobre su mantenimiento, reparación, enriquecimiento y conservación. Esta es una simple presentación que nos permitimos para garantizarle desde esta primera página de la Enciclopedia*  
**BRICOLAGE DEL AUTOMOVIL**  
*la seriedad, el rigor y el sentido práctico que ha imperado a la hora de confeccionar una obra semejante, destinada a ser, desde el primero al último fascículo, de la mayor utilidad para usted. Sírvese al máximo de esta obra, ahora mismo, semana tras semana, o como elemento indispensable de consulta en el futuro de su vida al frente de su automóvil, del que ha de obtener el mayor rendimiento y la máxima seguridad.*

**José Antonio Valverde**

**Dirección ejecutiva**





# El automóvil: un buen amigo

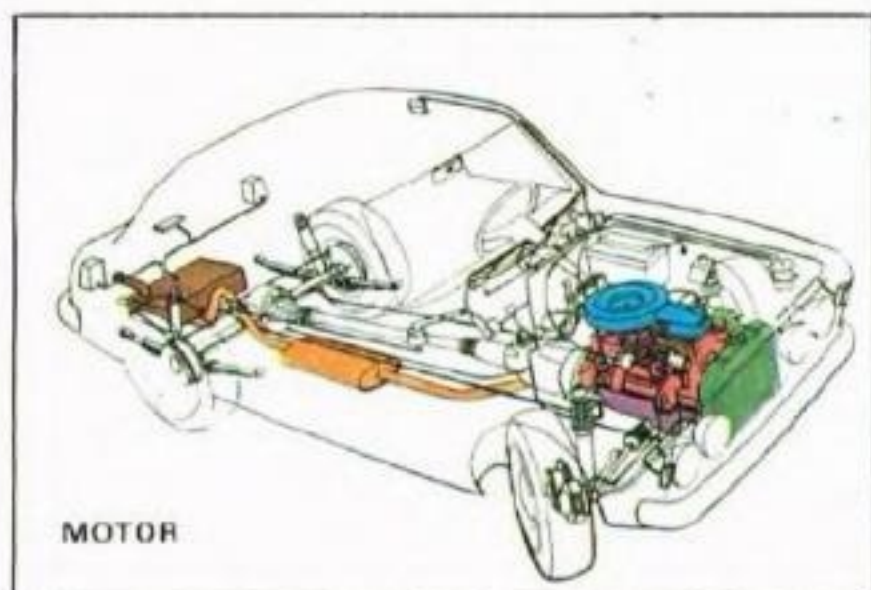
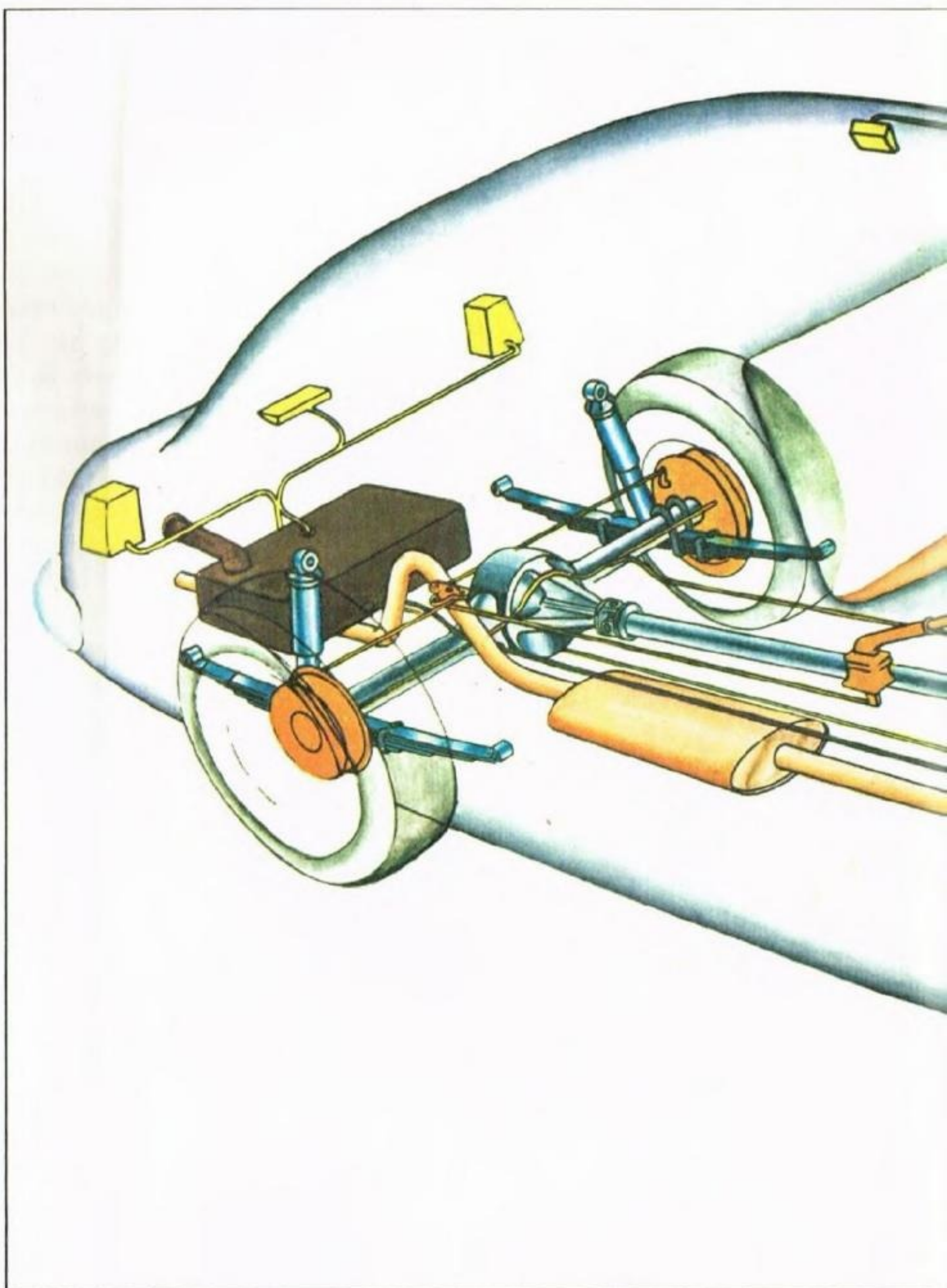
**R**APIDEZ, seguridad y comodidad son los elementos básicos que han hecho del automóvil el punto clave de los tiempos modernos. Es un colaborador del hombre que busca en él una mayor movilidad. Un vehículo ha de poder moverse con facilidad, resultar acogedor para las personas que lo utilizan y ofrecer a éstas una cierta garantía de que llegarán a su destino. Todos los componentes y piezas del automóvil están diseñados, fabricados y montados con tal objetivo. El **motor** proporciona la fuerza motriz. La **transmisión** la traslada al eje de las ruedas. La **dirección** permite al conductor encaminar al vehículo donde él desea. Las **ruedas** facilitan el deslizamiento del coche. Los **frenos** se encargan de detenerlo. El **embrague** hace posible modificar la velocidad. La **suspensión** proporciona comodidad a los ocupantes. El **equipo eléctrico**, la energía primaria y la auxiliar.

**Motor.**—Es el elemento o conjunto de elementos destinados a hacer que el automóvil pueda moverse. Su colocación ha variado en el transcurso del tiempo. Hoy en día, y en los coches europeos, se tiende a colocar el motor en la parte delantera, longitudinal o transversalmente. Consta esencialmente de cuatro cilindros "en línea" \*, pero también pueden ser de dos, cinco, seis, ocho "en uve" \*, etc.

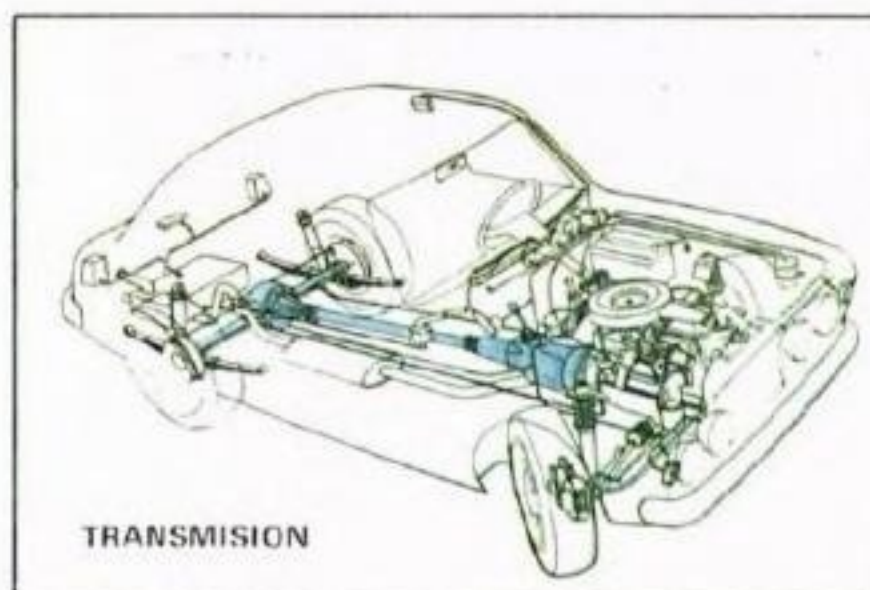
**Transmisión.**—Se encarga de trasladar la fuerza motriz del motor a uno de los ejes del vehículo. Si es al de atrás, se dice que la tracción es trasera, y si es al de delante, se dice que el coche es de tracción delantera. El árbol de transmisión, grupo cónico \*, diferencial \* y los palieres \* llevan el movimiento, en tanto que el embrague y la caja de cambios se encargan de regularlo.

**Dirección.**—Permite al automóvil describir la trayectoria que su conductor desea. Pone en comunicación el volante con las ruedas delanteras, que son las únicas que, además de girar, se mueven. Hay dos tipos de dirección: de cremallera que es muy precisa pero transmite las irregularidades de la carretera, y la de tornillo sinfín menos precisa pero más agradable para el conductor. Hay mecanismos de ayuda o asistencia a la dirección.

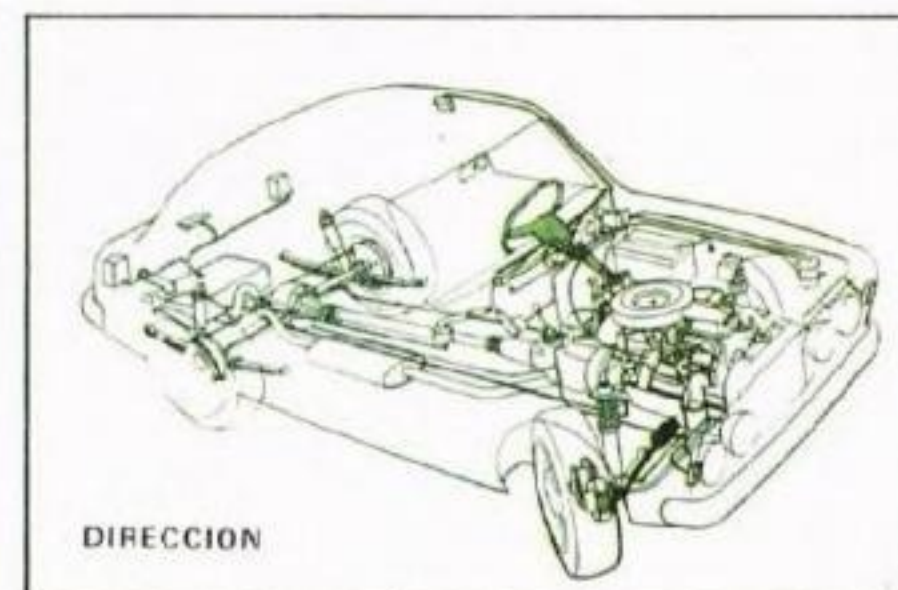
\* Las palabras con asterisco se explican en el vocabulario de la página 20.



MOTOR

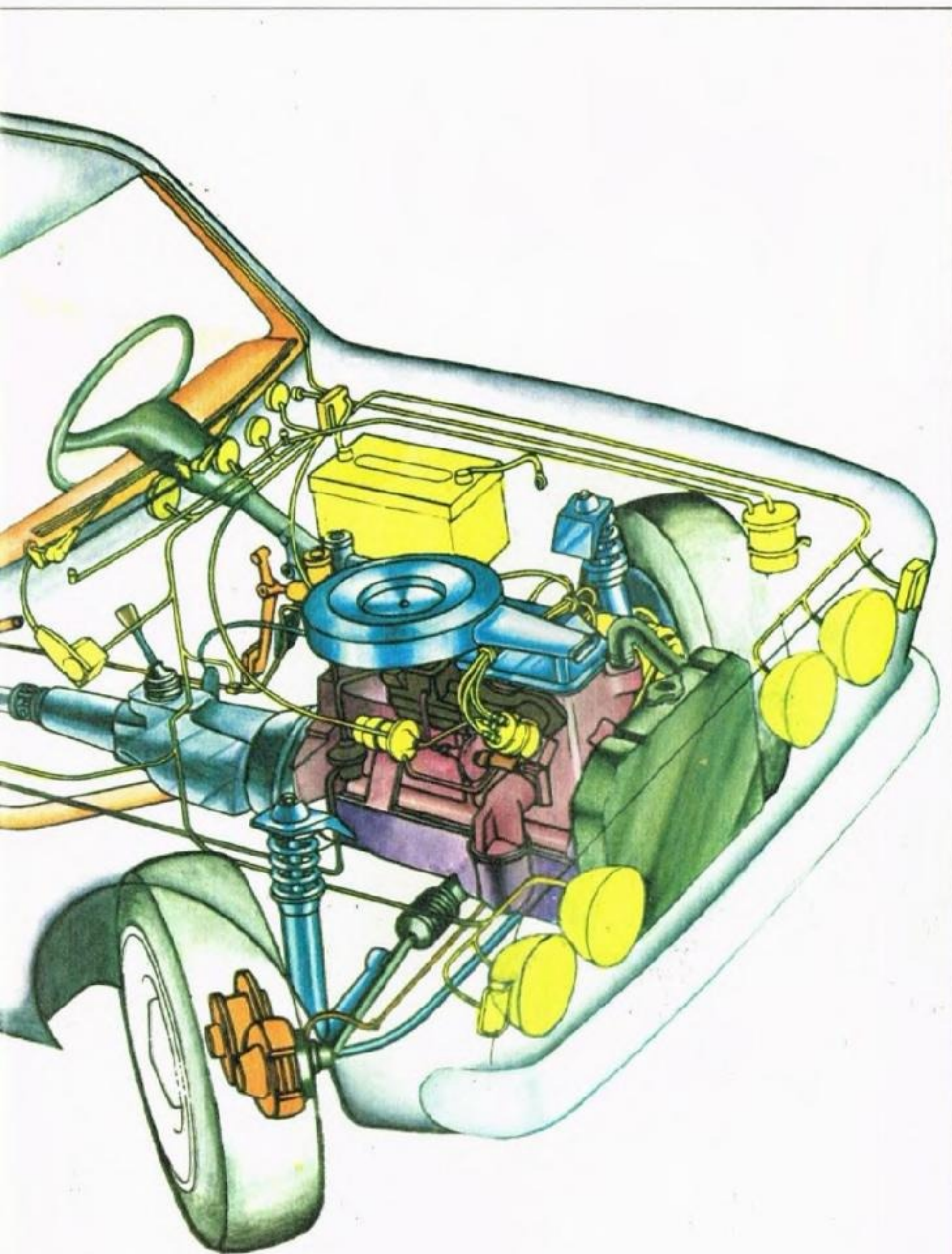


TRANSMISION



DIRECCION





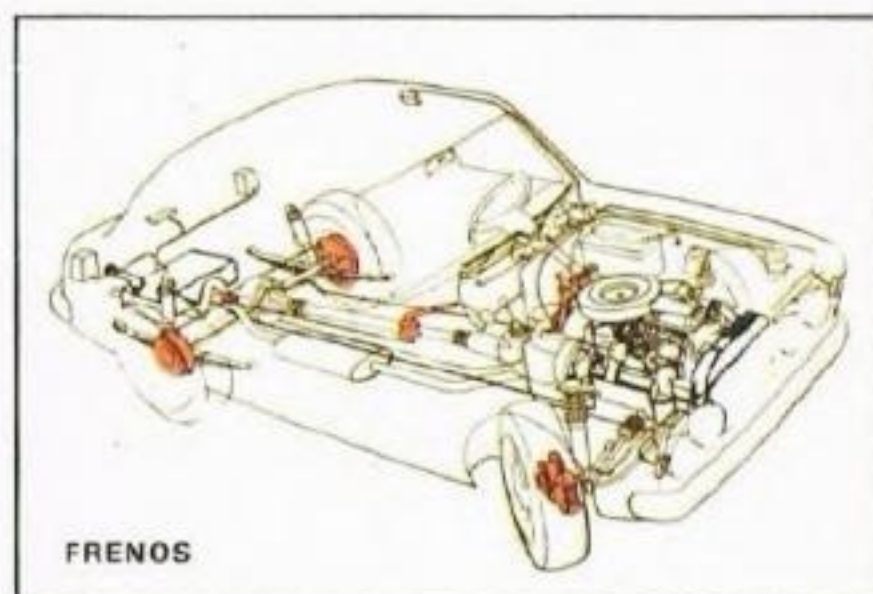
**Ruedas.**—Destinadas a facilitar el deslizamiento del coche, son las que mantienen a éste en contacto con el suelo. Normalmente son cuatro, montadas en dos ejes. De su rapidez de giro depende la velocidad, y sobre ellas actúan los frenos, la dirección y la suspensión. Hay que distinguir la llanta, o parte metálica, y el neumático, o parte elástica. Juegan un papel muy importante en la seguridad de la conducción.

**Frenos.**—Tienen una sola misión: hacer que el vehículo se detenga cuando el conductor lo desee. Su eficacia ha de ser la adecuada al peso y a la velocidad del automóvil. Hay dos tipos de frenos: de disco y de tambor. Normalmente, los primeros se aplican al tren delantero y los segundos al trasero, aunque los coches de grandes velocidades montan los de disco en las cuatro ruedas. Elementos auxiliares son el freno de mano y el servofreno.

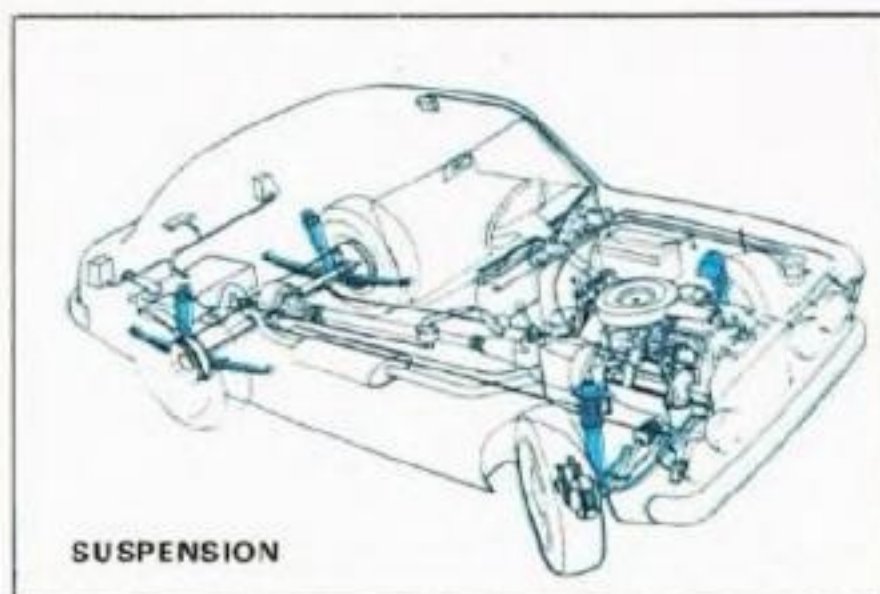
**Embrague.**—Conecta o desconecta el motor de la transmisión para que pueda accionarse la caja de cambios. Es un elemento intermedio o auxiliar que sólo es preciso cuando la caja de cambios es manual y que no existe cuando es automática. Se acciona mediante un pedal que se controla con el pie izquierdo. Actúa bajo el principio del rozamiento, por lo que está sometido a grandes fatigas. Está mandado por un circuito hidráulico, como los frenos.

**Suspensión.**—Proporciona comodidad y seguridad a los ocupantes del vehículo. Su misión es conseguir que las ruedas se mantengan en contacto con el suelo en cualquier circunstancia. Consta de una serie de muelles o elementos amortiguantes, brazos y tirantes que regulan el desplazamiento vertical de las ruedas e impiden que las irregularidades de la calzada se transmitan a la carrocería. Cada modelo de automóvil tiene, prácticamente, un sistema de suspensión distinto.

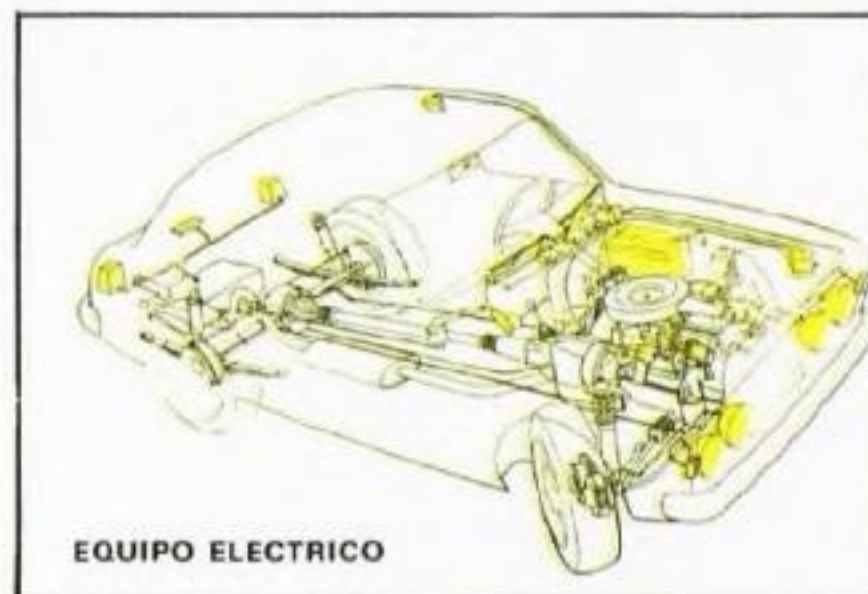
**Equipo eléctrico.**—El motor de explosión de los automóviles no puede ponerse en movimiento sin una chispa que inflame el carburante. Para el arranque, la iluminación, ventilación, etc., es imprescindible la electricidad. Esta se almacena en la batería, y una dinamo o un alternador se encargan de reponer la que se va gastando.



FRENOS



SUSPENSION



EQUIPO ELECTRICO



# Cómo hacer el cambio de aceite y del filtro

**U**NO de los cuidados más importantes para la perfecta conservación del motor es la sustitución periódica del aceite del carter. Una buena lubricación aminora los desgastes de los diferentes elementos y contribuye de forma decisiva a alargar la duración del motor. El circuito de engrase es, junto con el sistema de refrigeración, uno de los órganos de mayor responsabilidad del motor, dada la importancia que pueden revestir sus averías. Cualquier fallo en el sistema de lubricación es tan grave para la vida del motor como para la economía del usuario. El cigüeñal, los

pistones, las bielas, la bomba de aceite y otros muchos elementos pueden resultar seriamente afectados en caso de producirse un fallo en la lubricación, y dar lugar a averías de muchos miles de pesetas.

### ¿Cuál es la duración de un aceite?

El aceite que engrasa un motor, por bueno que sea, no tiene una duración indefinida. Los motivos son diversos y bastante razonables: de una parte, el trabajo de estos aceites es considerablemente duro, pues están sometidos a altas temperaturas, a un

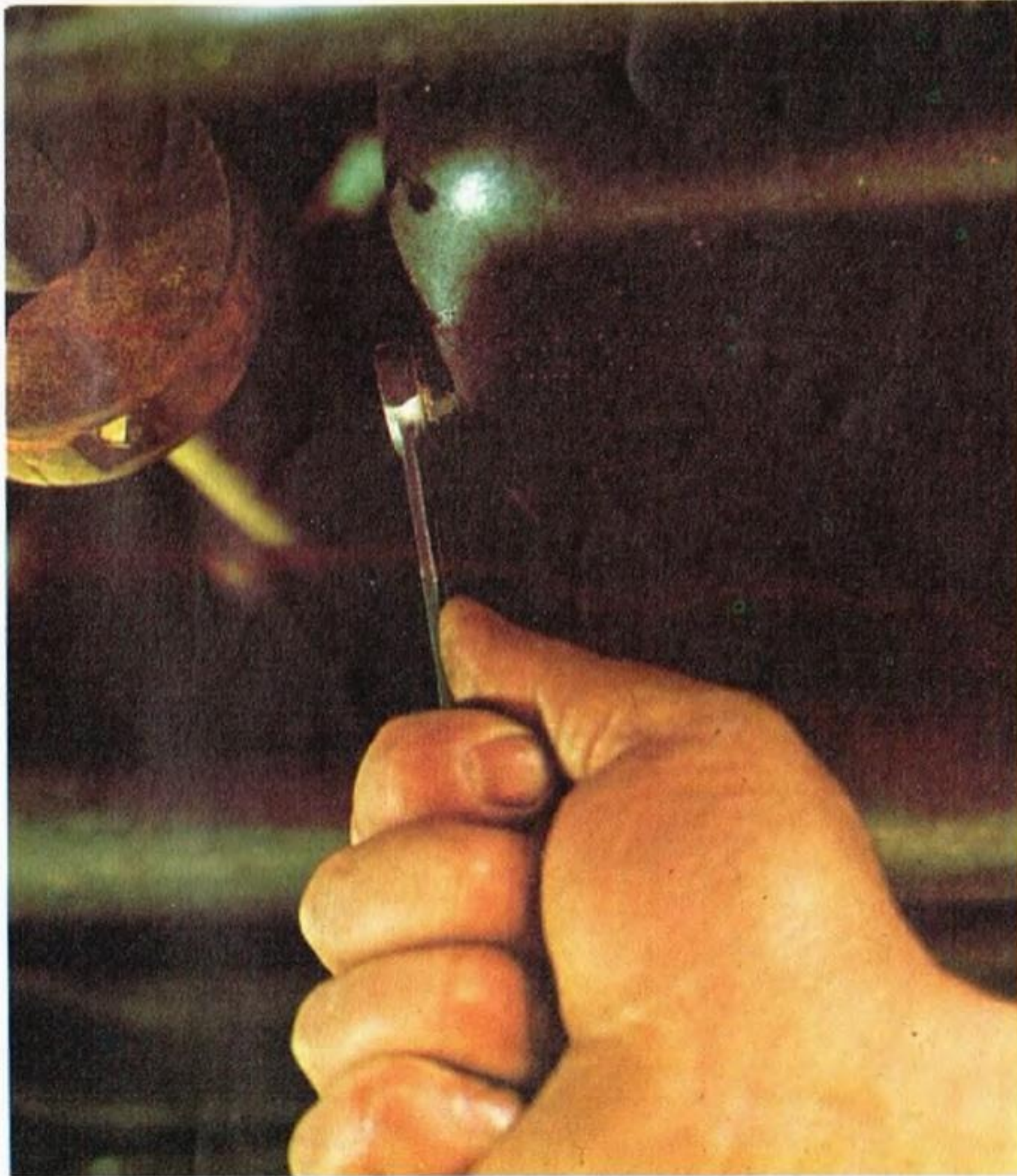
fuerte batido, a presiones elevadas, y, por si esto fuera poco, están expuestos a la oxidación y a la acción de los vapores de gasolina. El envejecimiento del aceite solamente se ataja sustituyéndolo periódicamente. Para evitar la oxidación y la dilución producida por los vapores de la gasolina, así como la contaminación del aceite por sustancias sólidas —como carbonilla—, en la mayoría de los motores existen medios más o menos efectivos. Así, los dos primeros defectos se disminuyen con una enérgica ventilación del interior del motor que elimine los vapores de agua y de gasolina desarro-



**1.** El instrumental necesario para el cambio de aceite y la sustitución del filtro, además de la cantidad requerida del aceite recomendado por el fabricante o que montemos habitualmente en el coche y, lógicamente, un filtro de aceite nuevo, se limita a un embudo de boca lo suficientemente ancha, pensando en la densidad del aceite frío; una lata recortada para recoger el aceite viejo, sirviendo bien una de anticongelante ya usada. También es necesario una llave adecuada para soltar el tapón del carter, que, según cada modelo, será una llave convencional o de cuadrado exterior o interior. Para quitar el filtro se necesita una llave de mordaza y, por último, es bueno tener un trapo a mano.



**2.** Antes de realizar el cambio de aceite, en caso de que el coche no funcione desde hace tiempo, será necesario calentar el motor para diluir así más el aceite viejo y facilitar su evacuación. Se verifica el nivel y tonalidad del aceite viejo comprobando la varilla del nivel y se deja fuera de su alojamiento, soltando también el tapón de entrada. Esto es importante para que entre aire por la boca de llenado y el orificio de nivel, facilitando que el aceite viejo fluya y pueda escurrir al máximo.



**3.** La operación inmediata es soltar el tapón de vaciado, ubicado en el carter, generalmente en un extremo del mismo. De no tener buena accesibilidad, podremos utilizar el gato, pero luego habrá que bajarlo de nuevo para que el vaciado sea completo; también es importante realizar esta operación en un lugar suficientemente nivelado. Procurar aflojar la tuerca sin vacilaciones, cuidando que el ajuste sea bueno para no redondearla. Sólo aflojar el torni-

llo, que se terminará de soltar a mano. Como uno de los riesgos que no deben olvidarse es el de mancharse con el aceite sucio, por ello conviene sólo aflojar el tornillo, pero sin que llegue a salir ni una gota de aceite. El objeto es que se pueda seguir la operación con dos dedos y, a ser posible, con la agilidad necesaria para que el aceite caiga, en chorro, sobre el envase preparado.



llados en la explosión, mientras que un buen filtro eliminará las sustancias sólidas. Pese a ello, un aceite no debe conservarse más de 5.000 km. Cualquier prolongación es una economía falsa, pues redundará siempre en una considerable disminución de la vida del motor, aunque de momento no se aprecie. Conviene respetar los plazos marcados por el libro de mantenimiento.

### Cómo prevenir posibles averías de engrase

Hay cuatro puntos importantes a tener en cuenta:

**1. Buen aceite**, del tipo recomendado; la marca puede ser otra, pero el tipo necesariamente tiene que ser el que aconseje el fabricante.

**2. Nivel correcto.** Cada semana o antes de cada viaje hay que revisarlo. No cuesta nada y puede significar mucho.

**3. Cambio de aceite y filtro.** Por lo menos, con frecuencia recomendada, y mejor, como es natural, si se hace más a menudo; 3.000 km. para el aceite y 10.000 para el filtro son los intervalos ideales.

**4. Manómetro de aceite:** Si el coche no lo lleva, vale la pena ponerlo; es una seguri-

dad más que siempre viene bien, sobre todo en el caso de que el motor no esté ya en su mejor momento.

### Cambio de aceite y filtro

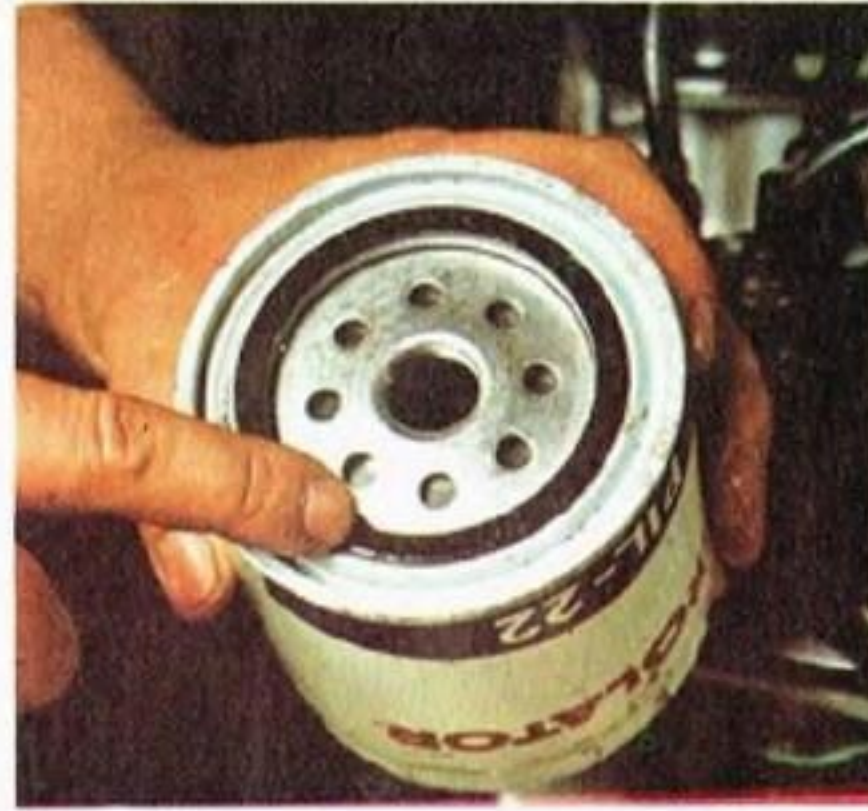
Cualquier usuario puede acometer fácilmente esta operación, sin necesidad de excesivos conocimientos ni de una dotación de herramientas demasiado amplia. Bastan unas breves recomendaciones acerca de los útiles necesarios y sobre el orden en que conviene efectuar las operaciones para que el trabajo sea una sencilla operación.



**4.** En efecto, la última fase del alojamiento del tapón de vaciado del carter será a mano, para impedir que el tapón caiga al aceite o manchemos innecesariamente la llave. Lo que ya es más difícil es salvarse de unos goterones por la mano. ¡Atención al aceite demasiado caliente! Algunos tapones tienen un imán para recoger partículas metálicas, que se han de limpiar impecablemente. Dejar luego que el aceite escurra por completo sobre la lata dispuesta a tal efecto.



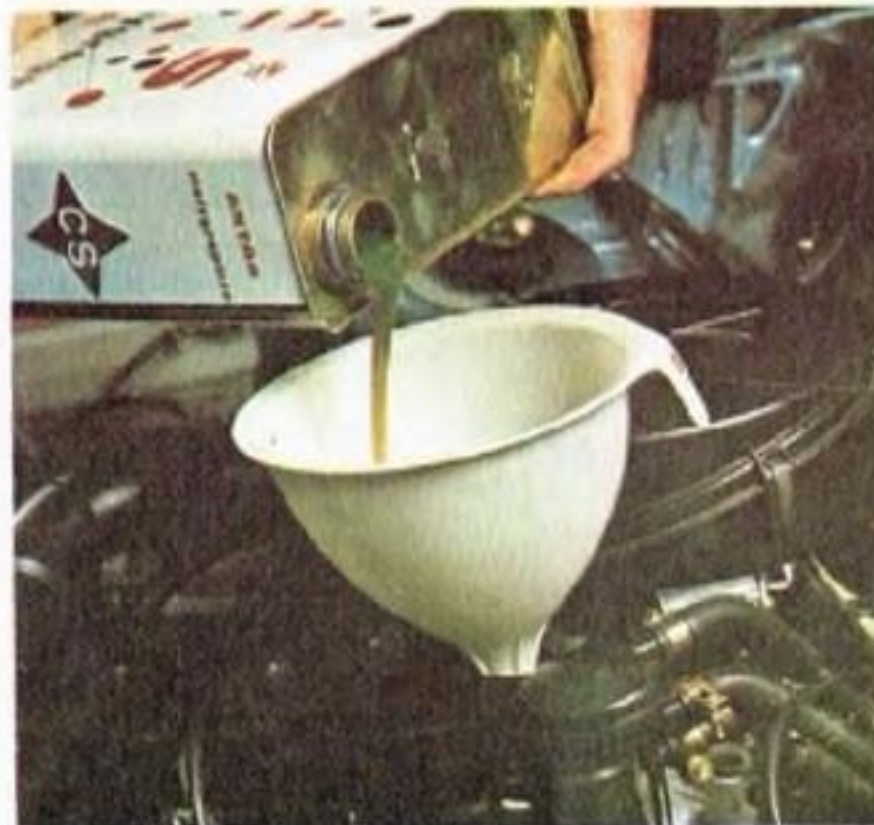
**5.** Pasamos luego a aflojar el viejo filtro de aceite, para lo cual emplearemos una llave de mordaza, a no ser que el propio filtro disponga de un saliente para engranar una llave convencional, o que se instale un acople de funcionamiento similar. En caso extremo puede perforarse el filtro con un desatornillador y tener así un brazo de palanca, aunque esto último es una chapuza importante que conviene evitar: piénsese que el aceite se cambia muy a menudo y que estas llaves son bastante baratas.



**6.** Antes de montar el nuevo filtro y después de verificar que el modelo comprado responde a las especificaciones concretas de nuestro coche, es muy importante verificar el estado de la junta de goma y lubricar la base de ésta con el dedo impregnado en aceite, con lo que el apriete será luego mucho más eficaz. Cuidar también que todo el conjunto esté impecablemente limpio, para evitar fugas y para no introducir suciedad en el circuito de lubricación.



**7.** El apriete del filtro se ha de realizar siempre a mano, con la suficiente energía, pero sin emplear, bajo ningún pretexto, herramientas, pues se podría dañar la junta de goma. Una vez realizado un buen apriete, ya resultará imposible el soltarse a mano, ni por vibraciones de ningún tipo. Pasamos luego a colocar de nuevo el tapón del carter, teniendo mucho cuidado en el apriete, sobre todo en los motores con carter de aluminio.



**8.** Ya sólo resta añadir el aceite nuevo, en la medida indicada en el libro de mantenimiento del coche, pero teniendo muy presente que cada vez que se cambie el filtro se ha de añadir una cantidad adicional, sobre la empleada en los otros cambios de aceite. El embudo ha de estar bien fijado y se ha de ir vertiendo el aceite al mismo ritmo que lo absorba el motor. El tener el orificio de nivel sin la varilla facilita bastante las cosas.



**9.** Por último verificamos el nivel, una vez que todo el aceite tenga tiempo de escurrir hasta el carter. Es tontería añadir por encima del nivel máximo, pero conviene hacer girar un minuto el motor después de haber alcanzado el nivel, dejar que repose y verificar de nuevo, para añadir así la cantidad exacta, sin que sobre ni falte aceite. Recuerde anotar los kilómetros en los que realizó el cambio, para saber cuándo debe cambiarlo.



# Los ligeros rasguños de la chapa

**L**OS coches suelen lucir, por regla general, flamantes rasguños, desconchones y abolladuras que no impiden su utilización y se soportan a la espera de un mejor momento para llevarlo al taller, aunque su dueño sufre cada vez que lo ve "marcado" por el duro circular en las ciudades.

Además del problema estético, cualquiera de estas secuelas de un golpe suelen afectar de manera notable a la conservación del vehículo en sí, ya que una parte de la chapa que ha perdido su pintura está expuesta gravemente a la oxidación, con el consiguiente deterioro de la carrocería, tanto más grande cuanto mayor sea la superficie desconchada y que puede extenderse dañando un elemento completo, permitiendo filtraciones de humedad a componentes eléctricos o, en casos extremos, afectando a la misma capacidad de deformación y seguridad pasiva del vehículo.

Un coche con desconchones o arañazos en su carrocería está además devaluado en relación a modelo similar sin dicho defecto. Pero los usuarios generalmente no se atreven a hacer nada para resolver estos defectos de chapa y pintura, pensando que sólo los profesionales son capaces de afrontar con éxito estas labores, incluso en sus más pequeñas realizaciones.

Sin embargo, la reparación de carrocería es fácil, al comercializarse, bien directamente por el fabricante, bien por el comercio en general, toda una gama de mezclas de pintura perfectamente referenciadas y que están ya preparadas para aplicar en los coches de más uso en nuestro mercado. Algunas de estas pinturas vienen en forma de aerosol, con lo que se suple incluso la pistola de pintar del profesional, siempre que la superficie a tratar sea reducida. También existen en el mercado todo tipo de abrasivos, abrillantadores, lijas, plastes, etcétera, que permiten disponer de un equipo mínimo capaz de mantener siempre en impecable estado la carrocería del coche, aunque de vez en cuando quede marcado por ese aparcamiento "de oído" o por aquel raspón de un autobús.

Las deformaciones de chapa son ya más complicadas, pues necesitan de martilleado sobre plantilla para recuperar su forma original; no obstante, un martillo de goma o teflón puede obrar milagros y muchas veces merece la pena desmontar un panel de puerta, un guateado o un piloto para, bien con una presión manual, bien con medidos martillazos, hacer que la chapa retorne del todo o en parte a su posición original.

Incluso el más sencillo rasguño precisa de aplicar una determinada técnica para conseguir un buen resultado final, pero es fácil, tanto, que hasta ese abollón que le impide abrir el maletero, o esa marca que atraviesa un lateral de punta a rabo, pueden

maquillarse aceptablemente a la espera de un golpe más gordo sin que el coche pierda prestancia o se degrade paulatinamente.

No se necesita instrumental especial, pudiendo surtir de todo el equipo necesario en cualquier tienda de pinturas o accesorios y pudiendo conformar por muy poco dinero un bonito "set" para conservación de carrocería que incluirá: abrillantador, antióxido, lija de agua en diferentes grosores, plaste, pincel y brocha pequeña, algodón virgen, cinta de papel adhesivo moldeable, pintura de la referencia de su coche, tanto en botes pequeños (incluir disolvente), como en spray y en pinceles de retoque.



1. Antióxido, abrillantador, pintura, pincel, lija y soporte de lija y cinta de papel adhesivo moldeable son suficientes elementos para una pequeña reparación de chapa.

Los más valientes completarán el surtido con un juego de espátulas para plaste, martillo de goma, soporte de dos posiciones para lija y hasta una pistola de pintar, bien eléctrica, bien por aire a presión. Aquellos que tengan una taladradora eléctrica (carta de identidad de todo aficionado al bricolaje) sacarán bastante juego de las lijas circulares y de los bonetes de pulir. Cara a conseguir resultados satisfactorios sin disponer del instrumental de un cierto nivel, se comercializan incluso molduras autoadhesivas y otros adornos que bien pueden cubrir zonas dañadas.

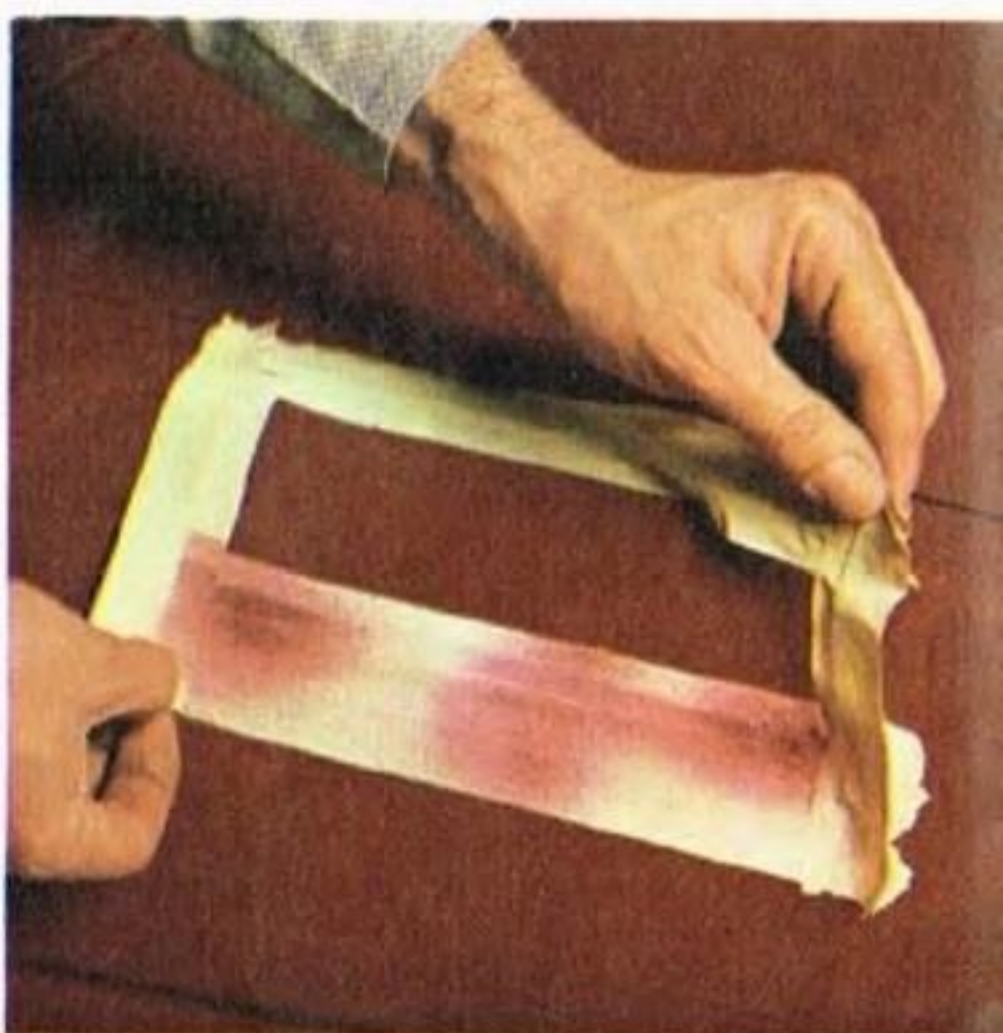
La regla de oro para conseguir un buen



2. Lo primero de todo es limpiar bien el óxido con lija de agua de diferentes grosores. No debe quedar nada oxidado, pues el trabajo siguiente sería inútil o de muy poca duración.



5. Con la cinta adhesiva se rodea la superficie a pintar, y con spray de la pintura y tono correcto se cubre la superficie. Atención a la distancia, para evitar pasarse de pintura.



6. La pintura ya está seca y se puede quitar el papel adhesivo, aunque no hace falta precipitarse mucho, porque no se puede pasar a pulir hasta tener la seguridad de que la laca está bien dura.



## DIEZ MINUTOS A LA SEMANA PARA EL COCHE

Unos pocos minutos a la semana pueden ser suficientes para economizar una serie de horas de taller. Las operaciones a realizar son muy sencillas y llegan a convertirse en un hábito. Un trapo en una mano y un pequeño envase con aceite es el único equipo que se precisa.



● **Nivel de aceite:** Sacar la varilla de su alojamiento, limpiarla con el trapo y volverla a colocar. Extraerla de nuevo y comprobar que la señal dejada por el aceite está entre los límites marcados en la varilla. Si el nivel está próximo al límite inferior, hay que rellenar o efectuar el cambio completo, si por los kilómetros recorridos desde el anterior procede ya hacerlo. Importante: la comprobación debe hacerse con el coche horizontal.

● **Líquido de frenos:** Si el depósito es transparente, no es preciso más que verificar que el nivel está entre el máximo y mínimo señalados en el recipiente. Si hay que quitar la tapa para rellenar, limpiar antes el polvo o la suciedad que pueda tener para que no caiga dentro.

● **Agua del radiador:** Siempre con el motor frío y sin necesidad de quitar la tapa del radiador se puede comprobar en el vaso de expansión si el nivel del agua es el normal. Si el sistema no es de circuito cerrado, no queda más remedio que levantar la tapa y comprobar si el agua llega hasta arriba. Completar si es preciso con agua sola. Cuidar que la tapa esté bien puesta, para evitar fugas de vapor.

● **Batería:** Desenroscar las tapas de los vasos o quitar la tapa única tirando hacia arriba y comprobar que el líquido cubre un centímetro las placas. No acercar ninguna llama, porque los vapores del ácido de la batería son muy inflamables.

● **Otros puntos:** Una gota de aceite a los brazos de los limpiaparabrisas, comprobar que no están obstruidos los orificios de los pitorros lavaparabrisas, así como el buen estado de los cinturones de seguridad, son operaciones aconsejables y rápidas de realizar. La seguridad, a veces, depende de estos mínimos detalles.

resultado en cualquier trabajo de pintura es el adecuado trabajo preparatorio de la superficie. No se puede pintar directamente sobre la vieja pintura sin matar antes el brillo con lija de agua y tampoco se puede actuar directamente sobre la chapa sin quitar antes el óxido y aplicar una capa de plaste, que en una primera aplicación gruesa tratará de nivelar el desperfecto y en otra segunda, más diluido, irá alisando hasta conseguir una superficie absolutamente limpia de rugosidades. La lija extrafina, siempre de agua, cuenta mucho para conseguir un buen acabado, como también el tacto de cada cual, pues para esta tarea la sensi-

bilidad de los dedos es importante.

Al aplicar pintura con un difuminador de cualquier tipo lo más importante es la preparación de la mezcla (en los sprays no existe el problema) y el repartirla sin cargar demasiado la mano en un punto, o aproximarse excesivamente, ya que una saturación de pintura puede hacer que se escurran algunas gotas. Una vez terminado el trabajo, un buen abrillantador es capaz de igualar tonos mejorando sensiblemente el aspecto final, y lo mismo ocurre con el limpiametales, capaz de eliminar marcas de pintura de otros coches en parachoques y tapacubos.



3. Con un pincel, que no es preciso que sea especial ni muy fino, se aplica el plaste, primero en capa gruesa para nivelar bien el desperfecto. Luego, en capa más diluida.



4. Con lija extrafina, siempre de agua y con abundante utilización de ésta, se alisa el plaste, ya seco, hasta igualar toda la superficie. No importa pasarse de los bordes.



7. Abrillantador, algodón y algo de paciencia es suficiente para igualar de tal modo la pintura nueva con la anterior que no sea posible distinguir ya dónde estuvo el desconchón.



## Instalación de faros antiniebla

La circulación plantea numerosos inconvenientes a los automovilistas, especialmente en países como el nuestro, de orografía muy variada y clima tan riguroso como cambiante, en el que la temporada de nieblas se suele prolongar desde el otoño hasta muy entrada la primavera. A la niebla, la Dirección General de Tráfico la califica como "la peor condición para el desarrollo del tráfico", y ello por los

problemas derivados de una pérdida más o menos aguda de la visibilidad.

Cada año, más de un millar de automóviles españoles se ven envueltos en accidentes con víctimas por culpa de la niebla, teniendo que sumarse también las miles de colisiones que provocan sólo daños materiales y, cómo no, otras incontables molestias por culpa de atascos, caravanas a marcha lenta, nervios, sustos... Gran parte de todos estos

accidentes e inconvenientes podrían corregirse si existiera una concienciación general sobre el peligro que implica la niebla y si el grueso de nuestros conductores dispusieran del saber y los medios necesarios para combatirlos, con lo que se consigue un notable incremento de los márgenes de normal seguridad.

El equipo de faros antiniebla existe en una proporción minoritaria del parque y,



1. El material necesario para un montaje completo de faros antiniebla ha de incluir dos proyectores delanteros, un piloto trasero con su correspondiente soporte, un conmutador dotado de una pequeña luz de avisado color verde, un relé de seis terminales específico para esta tarea, un fusible que bien puede incluirse en la caja general del coche, bien ser flotante, en el propio cable de positivo; también se necesitará cable en, al menos, tres diferentes colores, siempre de tamaño intermedio (20/10), terminales circulares y planos, fundas para los mismos, pasacables, cinta aislante y un tornillo de rosca/chapa para fijar el relé.



2. Respecto a los proyectores a montar, la elección dependerá un tanto del tipo de vehículo, su estética concreta y las posibilidades que ofrezca para el montaje. Preferentemente serán faros rectangulares y siempre del mayor tamaño posible. Naturalmente, la lámpara será halógena, H1 o H2, de 55 V., y la óptica ha de ser de color amarillo-selectivo; este último detalle está obligado por la ley, y así quedan descartados algunos antinieblas blancos que aún circulan por las tiendas. El reglaje suele hacerse mediante rótula que se puede situar de manera inferior o superior, pero cuidando siempre de que la óptica esté en posición correcta (puede variarse fácilmente).



4. Al elegir la zona exacta de montaje para los proyectores delanteros se han de tener bien presentes unas cuantas reglas: el Código de la Circulación obliga a que ningún punto de la superficie iluminante se encuentre a menos de 250 mm. del suelo y nunca por encima del punto más alto de la superficie iluminante de los faros de cruce. El borde exterior de la óptica debe estar lo más cerca posible del borde exterior del vehículo y, como máximo, a 400 mm. de éste, guardando una posición de simetría. Además, es conveniente un montaje directo sobre los parachoques, en la zona de los anclajes, para tener las menores vibraciones posible.



5. Una vez determinado el punto a taladrar, que habremos marcado con rotulador, granateamos el punto exacto para impedir así que se escape la broca al patinar sobre el cromado del parachoques. Insistimos en que el taladro se ha de hacer preferentemente sobre el parachoques, en una zona exenta de vibraciones; si ello no es posible, tendremos que utilizar soportes complementarios, que han de ser lo suficientemente sólidos, y si con todas y con esas el faro continúa vibrando, habrá que improvisar un soporte interior complementario, que sea regulable, sirviendo una varilla de carburador o una simple abrazadera partida en dos.



entre ellos, la gran mayoría carecen de eficacia real por culpa de un mal montaje, que imposibilita reglarlos correctamente; por otra parte, los pilotos traseros de señalización en niebla, parte importantísima del equipo, ya que son visibles con niebla espesa a siete veces más distancia que los convencionales, apenas si existen en el país, pese a la gran seguridad que proporcionan y a que la tendencia mundial es de obligar a

su montaje en todos los vehículos de gran serie.

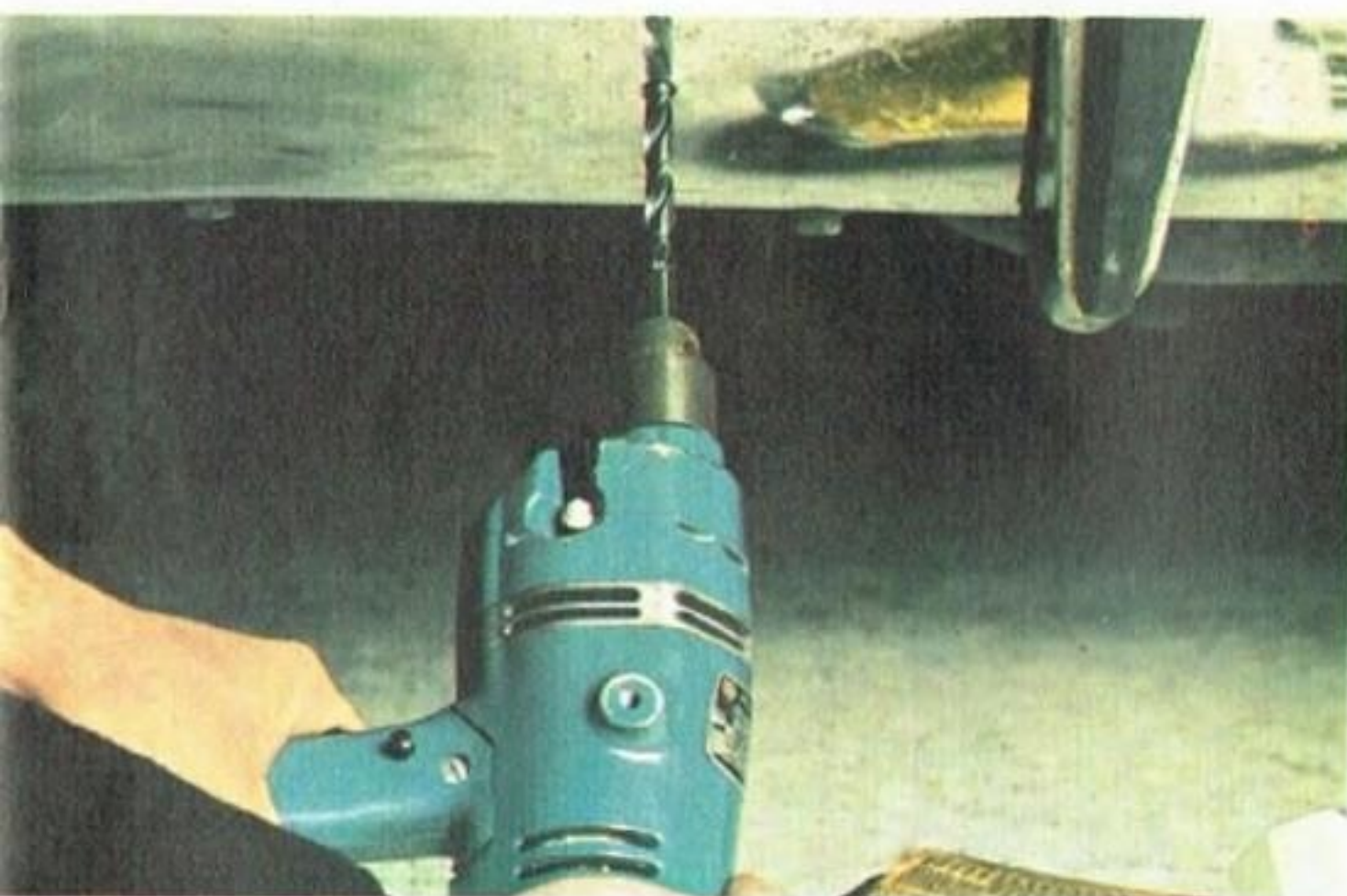
### Montaje muy sencillo

Muchos piensan que está prohibido el montaje de un equipo de faros antiniebla, o que su utilización está muy mermada al sólo poderse accionar con la luz de cruce. Nada de esto es cierto, pues basta con comprar un juego de faros adecuadamente ho-

mologados (prácticamente todos los que ofrece el comercio lo están) y realizar el montaje conforme a lo que marca el vigente Código de la Circulación para poderlos utilizar sin ningún problema "tanto en vías urbanas como en interurbanas y en circunstancias en que se disminuya sensiblemente la visibilidad como en casos de niebla, de lluvia intensa, de nieve, de nubes de humo o de polvo, o en el paso por túneles, aun ilu



3. La herramienta necesaria incluye especialmente útiles para taladrar en un metal tan duro como son los parachoques; se necesitará, por lo tanto, un martillo con su correspondiente granete y, al menos, tres horcas de acero rápido, la primera de 3 mm., otra intermedia y la final, del paso del tornillo de fijación de los proyectores, que suele ser de 8 mm. Necesitaremos, además, un metro para fijar las distancias reglamentadas y un rotulador para marcarlas. El equipo se completa con alicate, destornillador intermedio de dos puntas, llaves de codo del 17 y el 8, además de llaves planas del 17 y del 12/13. En algunos coches podrá eliminarse una del 17.



6. Al taladrar se ha de poner un especial cuidado, dada la dureza de la zona de trabajo y el peligro de un resbalón de broca, que dejará marca en la superficie del parachoques. Es importante empezar con un pequeño orificio de guía, a realizar con una broca de 3 mm. de acero rápido, para luego ir aumentando paulatinamente la sección, hasta llegar al tamaño del tornillo. En la taladradora se ha de seleccionar siempre la velocidad más lenta y, además, interesa reducir las revoluciones actuando constantemente sobre el gatillo de contacto, pues interesa un máximo de potencia con un mínimo de giro, imitando con este truco las posibilidades de una taladradora industrial.



7. El montaje mecánico de los proyectores delanteros se completa con el anclaje del faro, a realizar generalmente con una llave del 17, bien plana, bien de cono. Es muy importante tener un fácil acceso a la tuerca de apriete para poder variar el reglaje, ya que estos faros son de posición fija y su única posibilidad de reglaje es mediante la rótula de acoplamiento. Generalmente, estos faros hacen masa con el propio tornillo de amarre y el cable de positivo siempre podrá pasarse hacia el vano del motor por alguna ranura de la rejilla; de no ser así, habrá que realizar un taladro adicional en zona oculta, protegido por un pasacables de goma.



# Instalación de faros antiniebla

minados, se utilizará el alumbrado de cruce, o el de niebla, o ambos". (Artículo 149/IV.)

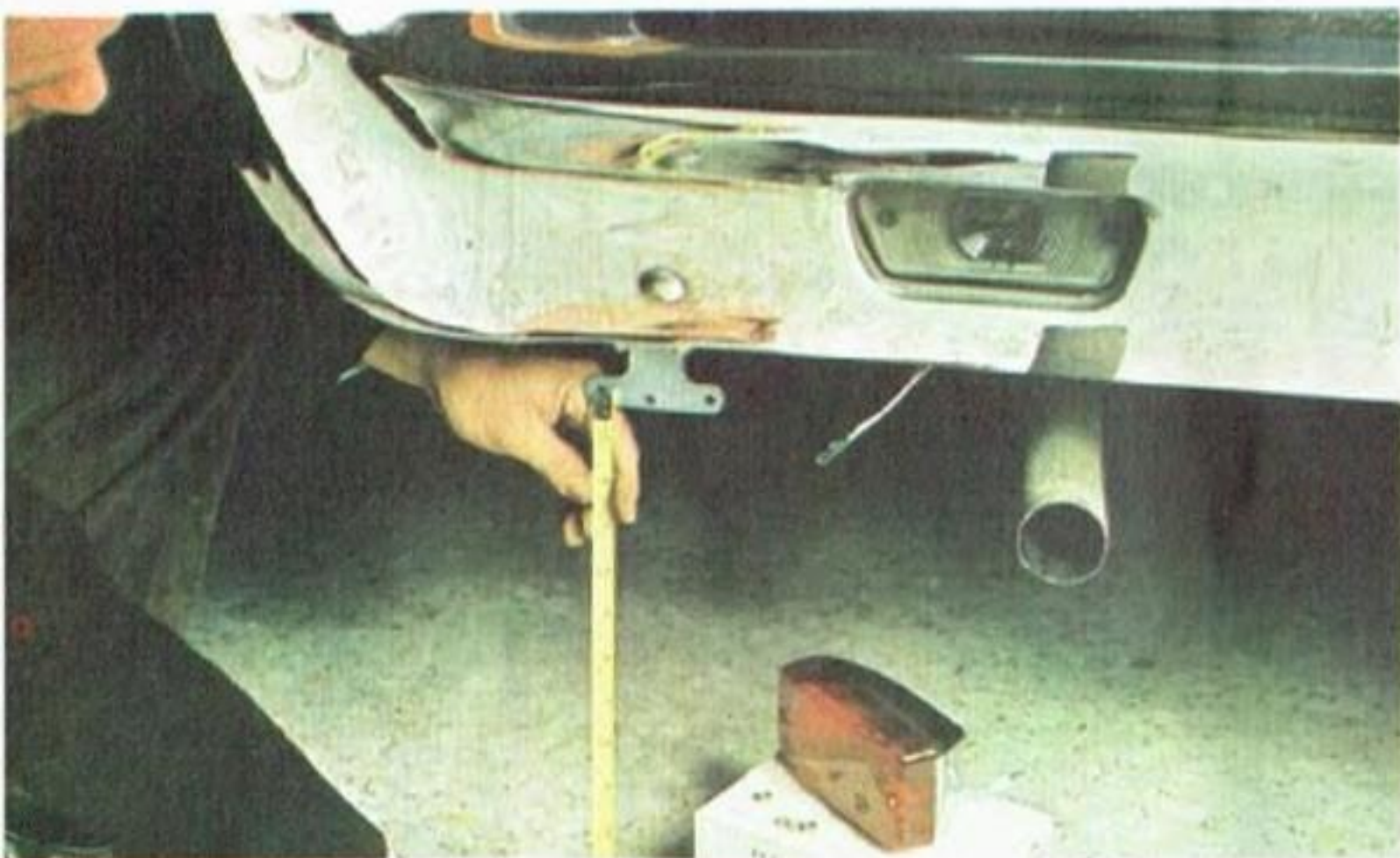
Los requisitos para el montaje son bien simples: guardar simetría, mantener unas distancias mínimas y avisar su utilización con un chivato color verde en el tablero (amarillo en caso de la posterior). Como el piloto posterior se ha de encender siempre que lo hagan los delanteros, el conmutador ha de ser el mismo para ambos y con

un solo chivato, de color verde, basta.

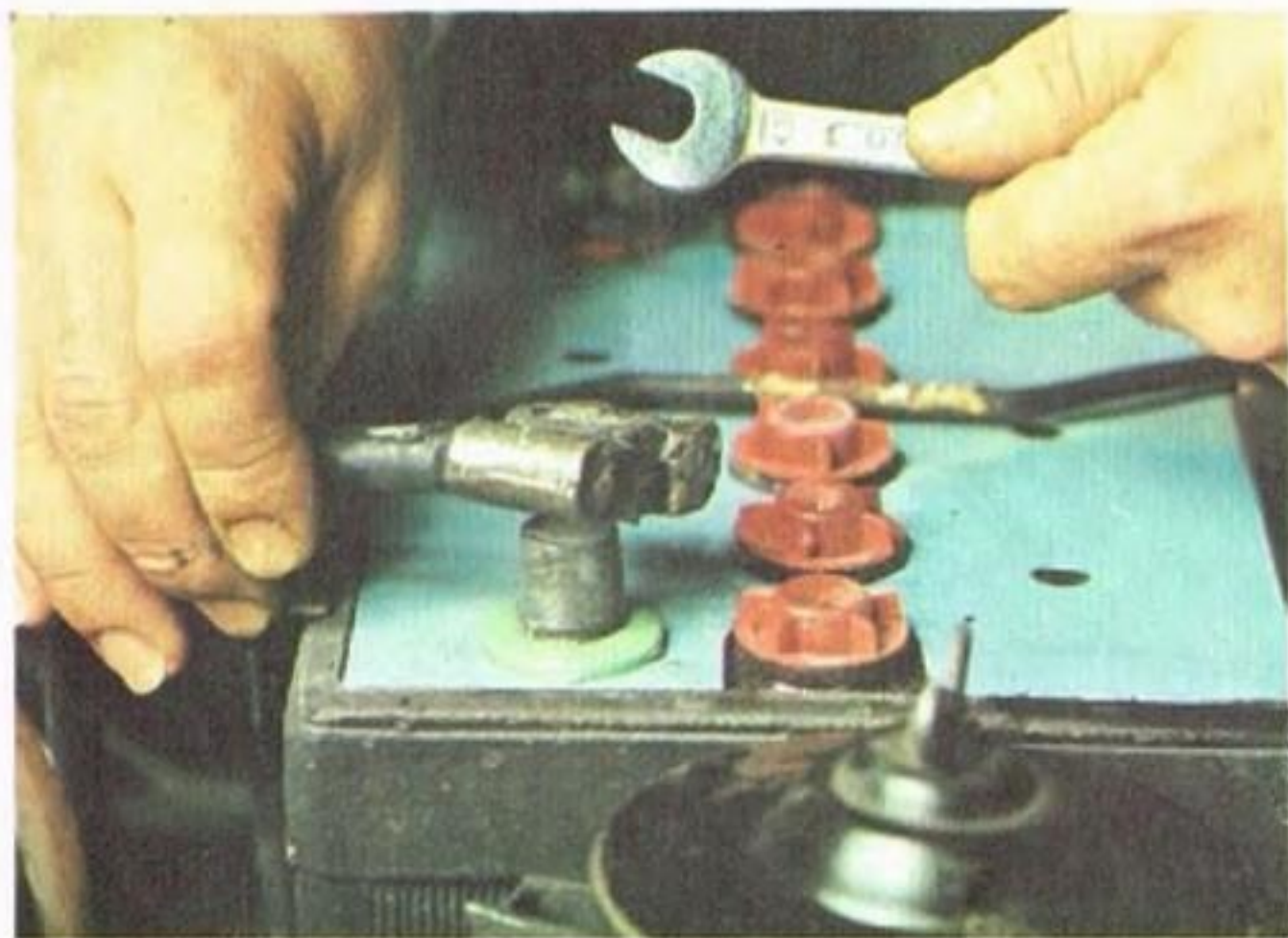
No conviene un montaje sin incluir el piloto trasero, cuya importancia específica puede ser incluso mayor que en el caso de los delanteros y, además, su precio es bastante bajo. Lo que no autoriza el Código es instalar únicamente el piloto trasero, sin que estén igualmente montados los delanteros.

Respecto a la instalación de proyectores,

el realizar un montaje lógico es fundamental para conseguir un buen resultado, ya que, de entrada, para que un faro sirva no sólo para "ser visto", sino también "para ver", han de estar situado lo más bajo posible (salvando los 25 cm. que marca la ley) y a los extremos. Naturalmente, el lugar elegido ha de estar protegido contra los golpes de aparcamiento y, sobre todo, la facilidad para variar el reglaje ha de ser absoluta.



8. Pasamos luego al montaje mecánico del piloto posterior trasero, para el cual también estipula ciertas condiciones el Código de la Circulación: la superficie iluminante deberá estar situada a una altura sobre el suelo entre 250 y 1.000 mm. y la distancia mínima respecto a los pilotos de pare ha de ser de 100 mm. El Código autoriza uno o dos faros indistintamente, pero opinamos que uno solo es suficiente, colocado en el lado izquierdo, a una distancia lo suficientemente alejada de las otras luces del coche. En este caso sí que se necesitará un taladro adicional para pasar al cable de positivo, que tendremos que llevar hasta el vano del motor.



9. Para iniciar el montaje eléctrico, la regla inicial de oro es quitar toda la corriente eléctrica del coche, para lo cual basta con soltar el cable de masa de la batería. Adaptamos luego terminales al cable de prolongación que parte de los proyectores y, ambos con el mismo color (azul o verde), los llevamos hasta el sitio elegido para montar el relé; también llevamos hasta allá el cable del piloto y el de salida hacia conmutador. Conviene utilizar terminales planos de enganche aislante, pero de no ser posible conviene reforzar todos los empalmes con cinta aislante. El camino de los cables seguirá preferentemente el del resto de la instalación.



12. El siguiente paso será elegir un punto del salpicadero donde montar el conmutador. Algunos modelos llevan ya emplazamientos previstos para estos casos, siendo aconsejable entonces buscar un conmutador que se adapte a dicho hueco. De no disponer de este lugar, habrá que optar bien por perforar el salpicadero, bien por montar el conmutador mediante un soporte, pero sin olvidar nunca incorporar una luz verde de aviso. En los coches que monten de fábrica el piloto posterior de niebla podremos utilizar ese mismo conmutador, pero ¡atención!, el chivato luminoso de aviso ha de ser verde, no amarillo.



13. Traemos luego el tendido de cables hasta el hueco del salpicadero, concretamente el que llega desde el relé, la masa y el positivo, que lo tomaremos de la salida de luces de posición, pues el Código de la Circulación advierte que los faros de niebla sólo podrán conexiarse estando encendidas las luces de posición y cruce. Por ello hemos cortado corriente al accionar las largas, que es sencillo de realizar, para tener una instalación con todas las de la ley. Los acoples los haremos sin cortar cables, utilizando terminales de enlace por presión, muy eficaces.



En efecto, en niebla intensa es preferible reglar el haz a unos 20 metros, mientras que en nieblas más livianas se aconseja reglar los proyectores perpendiculares a la calzada. El reglaje nunca ha de ser igual en ambos faros, ya que el derecho debe seguir la cuneta de la carretera lo más cerca posible del coche, mientras que el izquierdo se ha de alargar en forma más horizontal, tratando de profundizar en la medida posible.

Un buen faro no es ni el más intenso ni el que da un haz más ancho o una mayor nitidez de corte, pues está demostrado que lo importante es un flujo luminoso rico, pero de pocos rayos montantes, que sean homogéneos y espesos. Se trata de no producir reflejos que "reboten" en la capa de niebla.

El montaje es bastante sencillo, pues disponiendo de una taladradora y un juego de herramienta elemental no necesitaremos

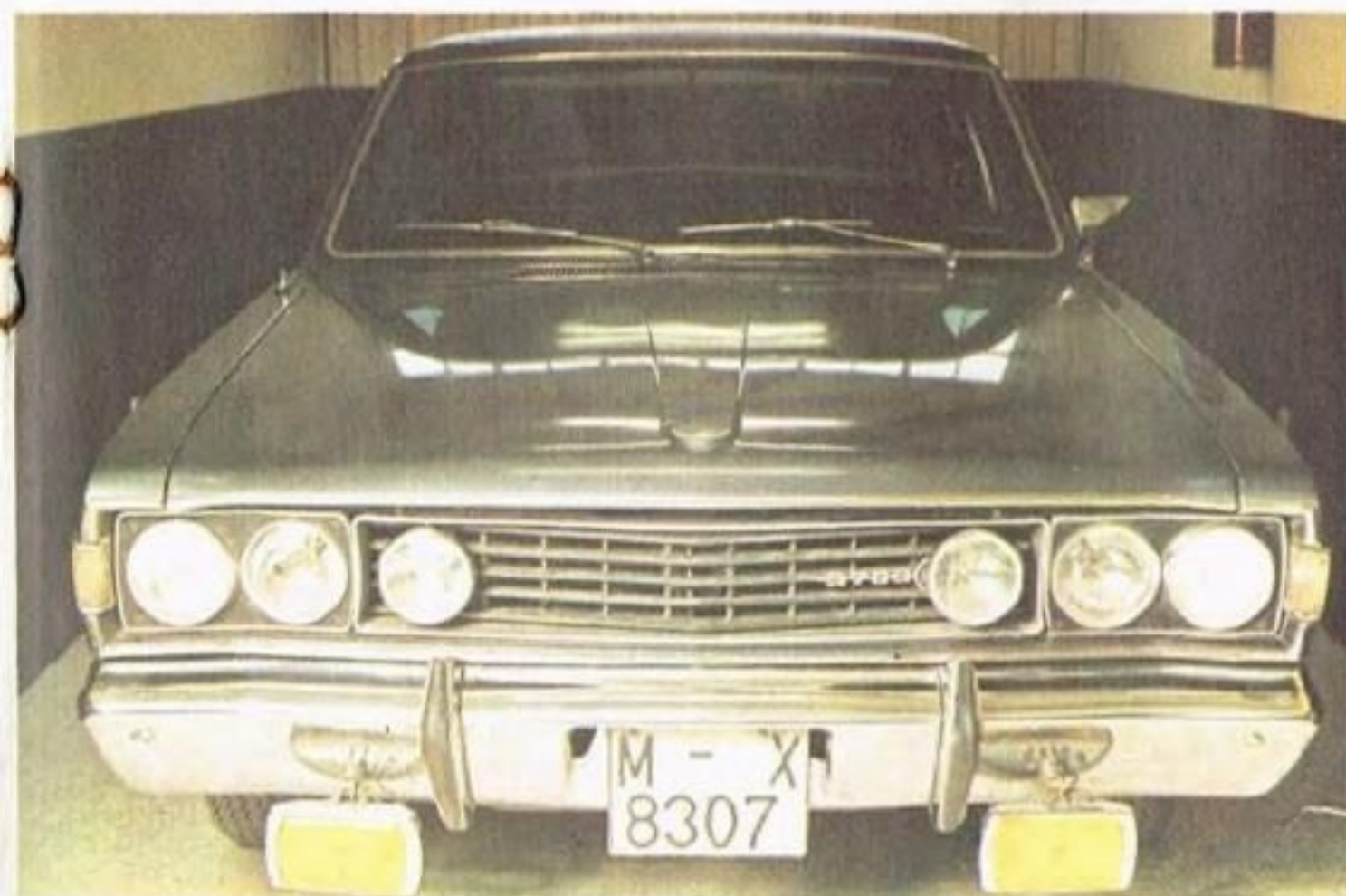
más de un par de horas en completarlo. El esquema eléctrico, por su parte, es simplísimo, estando al alcance incluso de los no iniciados; eso sí, los faros suelen venderse faltos del "kit" de montaje y habrá que hacerse con un relé, conmutador, terminales y cable suficiente, en el código normal de colores.



**10.** Conexiónamos todos los terminales al relé: De un lado enlazamos los dos cables de los proyectores con un terminal doble, para acoplarlos a la misma salida; luego el cable de positivo, en rojo, al que adaptaremos el fusible flotante, o pasará por el adicional de toda caja de fusibles; adaptamos luego el de salida hacia el piloto, el de masa y aún otro más, éste de corte, adaptado al terminal de luz larga del coche, para que la instalación pueda accionarse con posición y cruce, cortándose automáticamente al accionar la luz larga. Es muy interesante aislar perfectamente los terminales del relé una vez engarzados, utilizando cinta aislante.



**11.** Taladramos luego en el punto elegido, que preferentemente irá localizado junto al resto de los componentes eléctricos situados en el vano del motor, para aprovechar así los mismos caminos de cable, incluyendo los nuevos hilos en la maza general, o junto a ella, siempre bien enlazados, para que no cuelgue ningún cable por el vano del motor. Fijamos luego el relé mediante su soporte y un tornillo de rosca chapa. De no haberse podido instalar junto al resto de los componentes eléctricos se tendrá que buscar una zona muy bien protegida del calor y la humedad, que todas las precauciones son pocas a la hora de aislar impecablemente el tendido.



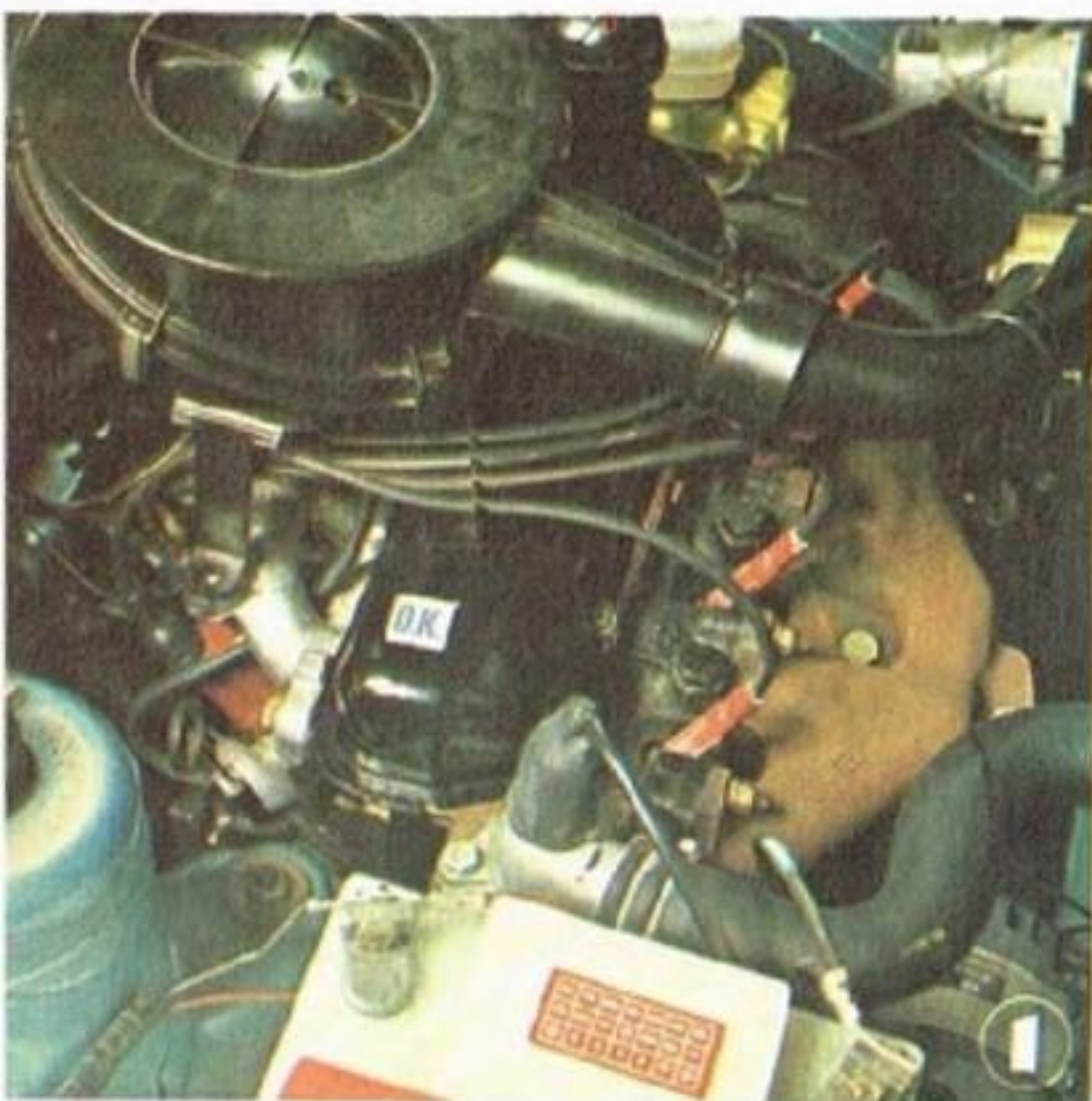
**14.** Verificamos luego el funcionamiento de la instalación y procedemos al reglaje de los proyectores delanteros, para lo cual se ha de tener bien presente que el flujo luminoso no ha de ser homogéneo para ambos faros, ya que el de la derecha ha de seguir la cuneta de la carretera lo más cerca del coche, en la zona de visibilidad del conductor, mientras que el otro proyector se reglará en horizontal a la calzada, para tratar de ver lo más lejos posible. Este faro debe permitir variar su reglaje con facilidad, pues en nieblas espesas será bueno bajarlo para que no avance más de 20 metros sobre el frontal del coche.



**15.** Queda por verificar el funcionamiento del piloto posterior, que obviamente no precisa de reglajes de ningún tipo y en el que, tan pronto se accione, se comprenderá su enorme utilidad, dada la intensidad de la luz que despiden, muy visible a larga distancia, incluso en las más espesas nieblas. La distancia reglamentaria es de 10 cm. respecto a las luces de pare. Se ha de procurar también que el faro esté bastante protegido de golpes (que son tan frecuentes) y también de la suciedad desprendida de las ruedas, pues al manchar el cristal se mermaría su eficacia.



# Cuando el motor no arranca



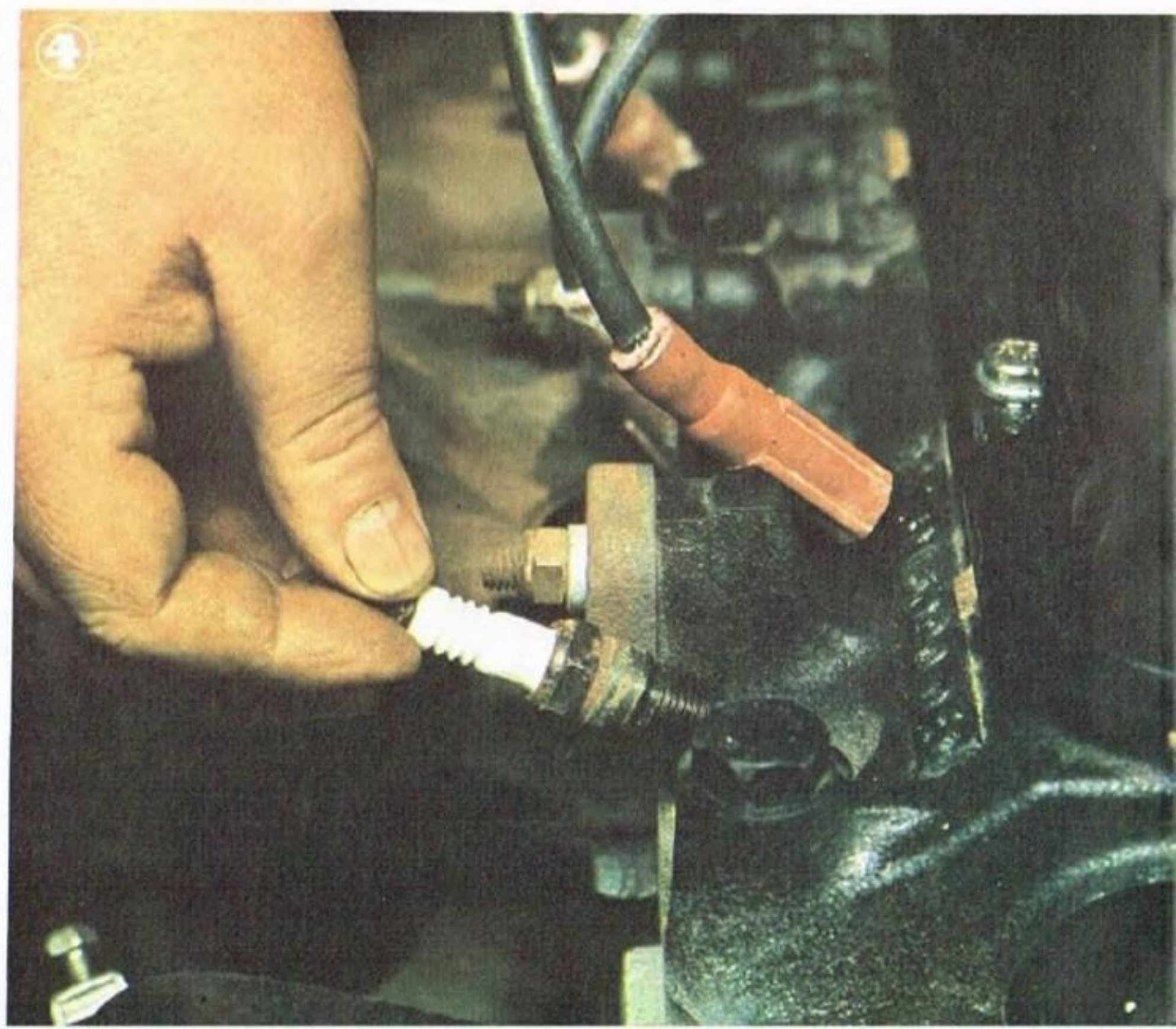
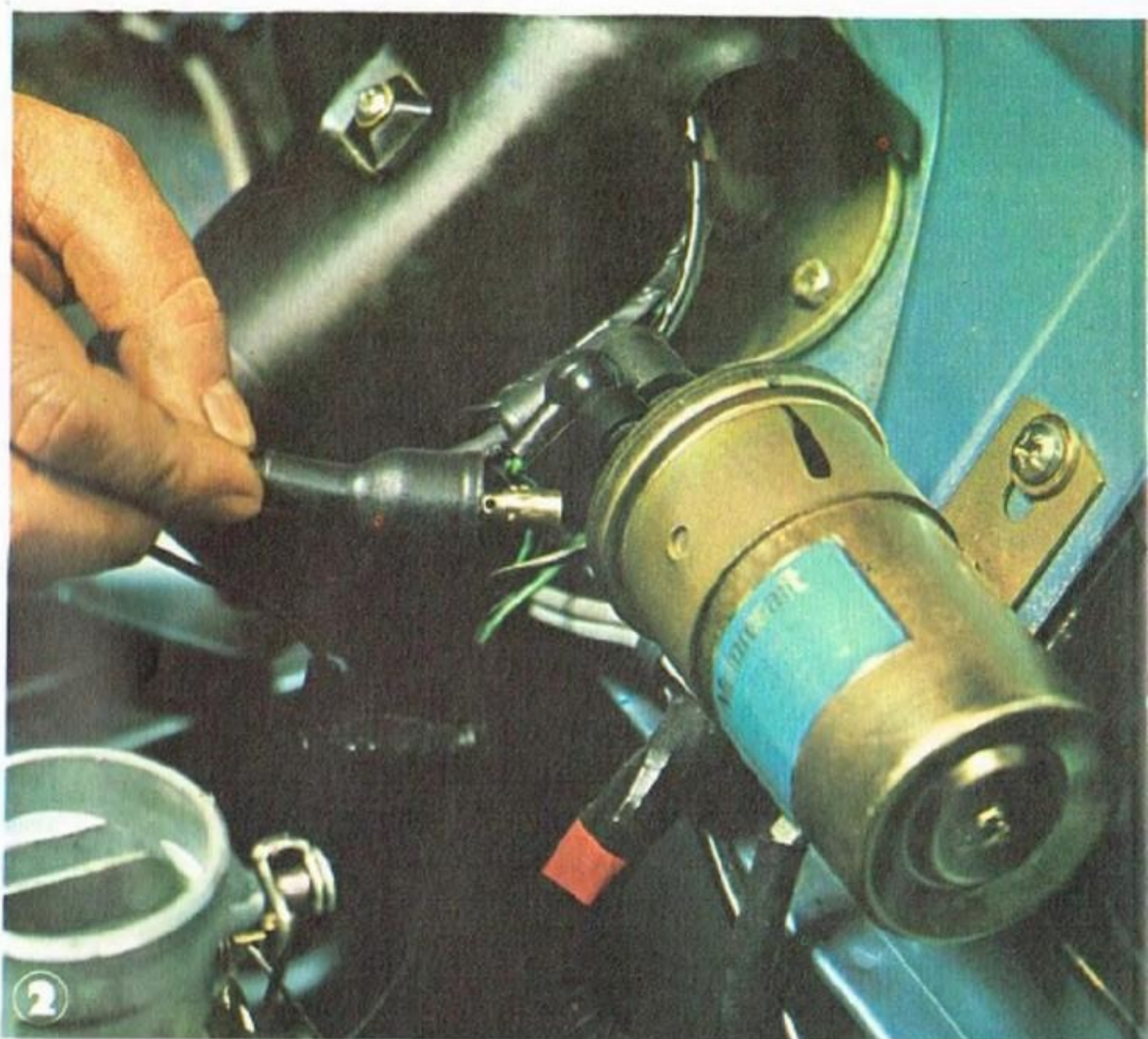
**P**OR culpa del frío, la humedad y el exceso de trabajo, el arranque de algunos automóviles plantea problemas, sobre todo cuando ya tienen algunos años encima o no están bien cuidados.

Si esto ocurre, habrá que proceder con un cierto orden, primero para conseguir ponerlo en marcha y luego para detectar el motivo de la avería, y corregirlo, si es posible, por nuestros propios medios.

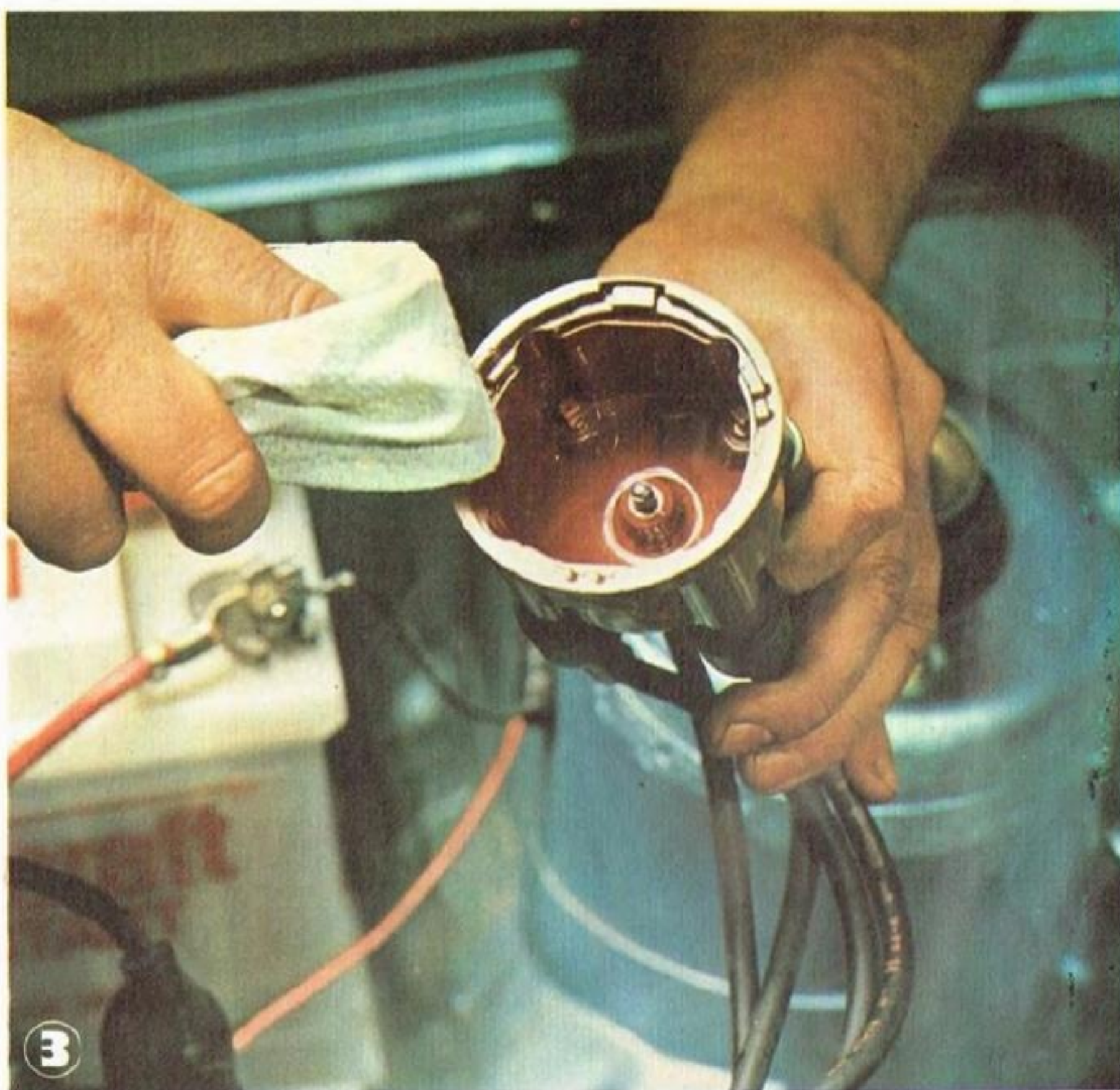
Cuando giramos la llave de contacto y el motor se niega a ponerse en marcha, lo mejor es no precipitarse. Si el motor de arranque no gira en absoluto y le hacemos trabajar machaconamente, a la busca de una respuesta que no llega, podemos sumar a la avería original otra por agotamiento de la batería y exceso de flujo de gasolina.

Atención, por tanto, a **no excederse con el mando del aire ni con el acelerador**. Hay que dosificar el trabajo del motor de arranque, haciéndolo funcionar seguido no más de quince segundos, con un descanso de menos de medio minuto hasta la siguiente intentona. Si transcurridos cinco intentos el motor no responde, habrá que pasar a la acción, y ello quiere decir tratar de detectar y de corregir la avería, y no arrancar el coche a empujones, algo tan fatigoso como generalmente inútil, pues aunque se consiga ponerlo en marcha, simplemente estamos aplazando un problema que probablemente se repetirá al día siguiente.

**El primer paso consiste en verificar todos los cables** (foto 1) para ver si alguna conexión está floja o suelta; si no es así, se ha de sacar el cable que va de la bobina a la tapa del delco por la parte de la tapa, y se acciona el arranque manteniendo dicho cable a un centímetro de la parte metálica del motor (foto 2). Si salta chispa, los platinos funcionan correctamente y se ha de pasar a ve-







rificar la tapa del delco, que se soltará para ver si tiene humedad en su interior; de ser así, habrá que secarla mediante aire a presión o utilizando un trapo muy limpio (foto 3). También puede emplearse para esta operación un producto antihumedad de los muchos comercializados.

Al margen de la humedad, la tapa del delco puede tener alguna fisura entre los terminales de contacto, avería bastante frecuente en la época invernal, sobre todo en coches de algunos años, ya que el material de esta tapa termina degradándose, y con los cambios bruscos de temperatura suelen producirse pequeñas grietas, a veces difíciles de detectar o simplemente que impiden el salto de chispa. Las grietas o fisuras en la tapa del delco obligan a una sustitución inmediata, pero si no se tiene repuesto a mano, puede intentarse raspar la grieta, o incluso taladrar la tapa entre contacto y contacto para aislarla.

### El motor de arranque

Si al accionar la llave de contacto el motor de arranque no ofrece ninguna respuesta, conviene **verificar si la batería no está agotada**, y para ello basta con encender las luces, pulsar la bocina y ver si aquéllas pierden intensidad. A no ser que se aprecie una acusada caída en la intensidad de las luces, acompañada de un flaquear del tono de la bocina, es seguro que la batería tiene suficiente corriente y, por tanto, el fallo es del motor de arranque. En los coches de transmisión automática, el fallo puede obedecer a un simple error en el engrane de la marcha, pues el arranque sólo se acciona con la palanca de mando situada en "neutro" (N) o en "parking" (P).

De entrada, habrá que **controlar los cables de alimentación del motor de arranque** que, según modelos, entran directamente al motor o disponen de relé exterior, con lo que las conexiones se duplican.

De estar bien las conexiones, queda claro que algo impide el giro de este potente motor eléctrico. El agarrotamiento puede haberse producido por un simple acunamiento entre los dientes de uno y otro, que se podrá reparar metiendo la directa y dando ligeros empujones de vaivén, que permitan un movimiento del motor capaz de soltar los piñones agarrotados.

Si el problema es más grave, habrá que **desmontar el motor de arranque**, operación no complicada, pero que requiere un cierto tiempo. En su momento nos ocuparemos de ello.

### La alimentación

Si el motor "da chispas" y el arranque gira correctamente, pero sigue sin ponerse en marcha pese a haber verificado posibles humedades o grietas en el delco, el fallo ha



## Cuando el motor no arranca

de ser de alimentación: **una ojeada a una bujía** (foto 4) dirá si está "seca" o "húmeda", e incluso si el fallo proviene de un mal estado de las mismas. Tras **comprobar la existencia de gasolina en el depósito**, se retirará el filtro de aire del carburador para comprobar el funcionamiento del "starter" o estrangulador de aire, cuyo eje puede estar agarrotado. Verificar luego si llega gasolina al carburador, soltando el tubo de la bomba (foto 5) y haciendo girar el motor, pero soltando antes el cable de bobina, para evitar disgustos (foto 6). De no llegar gasolina, el defecto será de la bomba o de una obstrucción en la canalización. Tras limpiar el filtro de la bomba, verificar si ésta succiona, soltando el tubo de entrada y colocando el dedo humedecido en el orificio para comprobar si hace presión. En una bomba eléctrica se verificarán las conexiones.

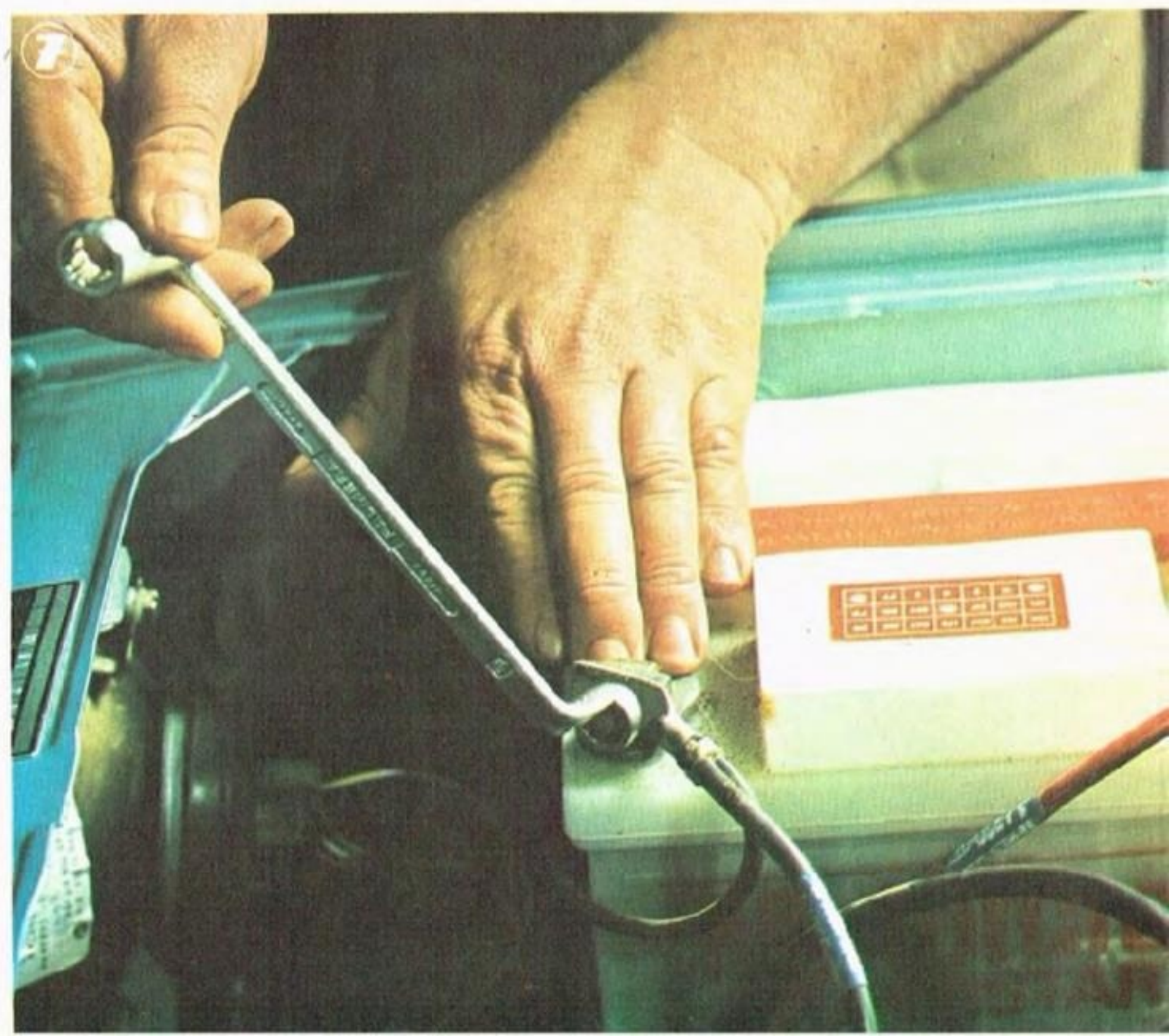
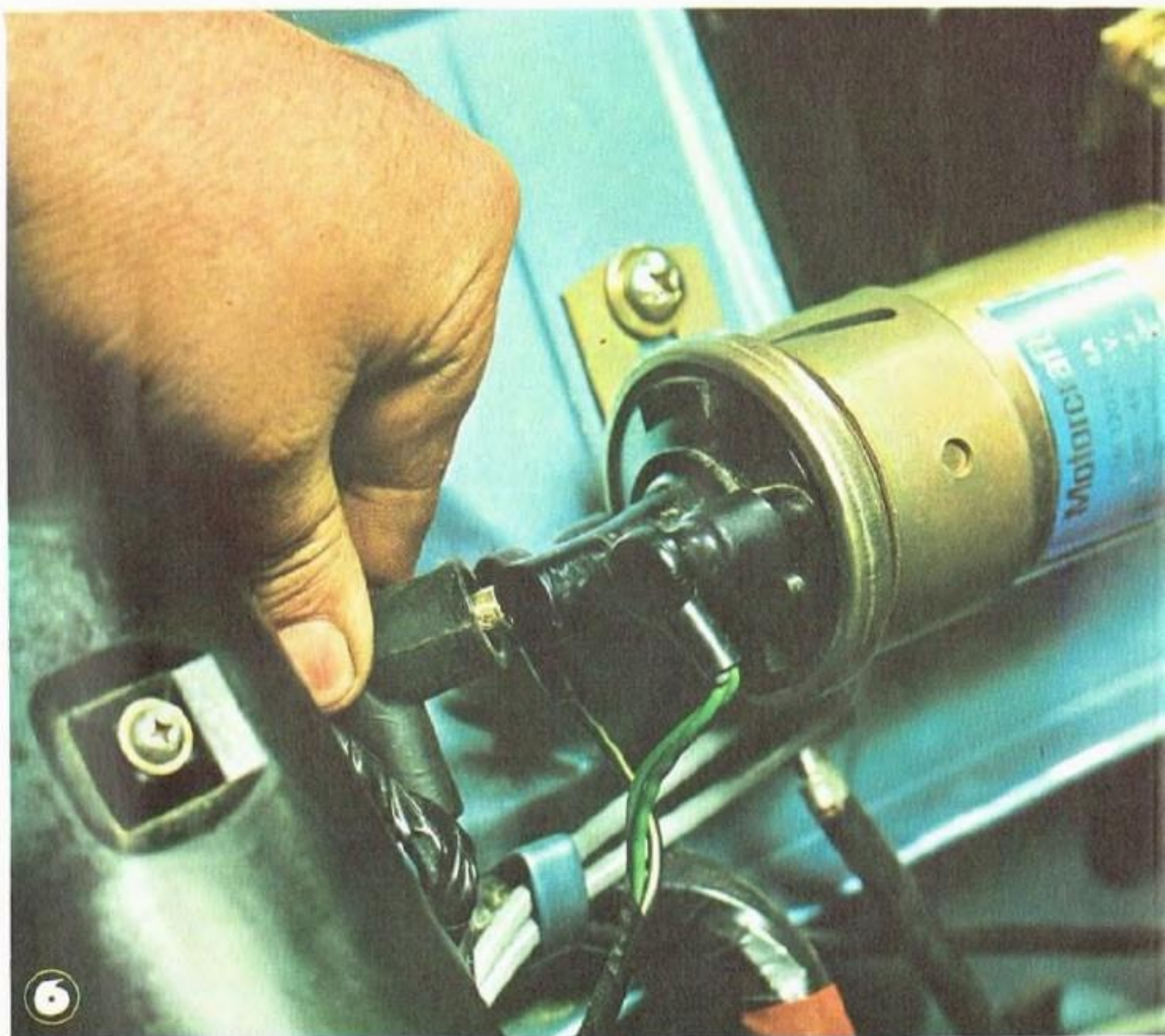
Si la bomba manda gasolina, habrá de comprobarse el filtro de entrada al carburador y la limpieza general del mismo, pues sin duda alguna el fallo obedece a una obstrucción en el paso de gasolina, o una perforación del flotador, que ha inundado a éste de gasolina.

### La batería

Cuando el arranque gira con pereza, baja la intensidad de las luces y, en definitiva, no se tiene la rapidez de giro necesaria para posibilitar el arranque, el problema es específicamente de la batería, un elemento del coche con una vida también limitada y, desde luego, muy sensible a los descuidos en su mantenimiento. De entrada, habrá que verificar cables y terminales, pues la sulfatación de estos últimos es bastante frecuente cuando el mantenimiento es malo.

**El cable de masa, generalmente trenzado, ha de tener un impecable apriete** (foto 7), tanto en el terminal de la batería como, muy especialmente, en el que se enlaza con la carrocería: cualquier fallo en la masa implicará numerosos problemas eléctricos.

Cuando hemos agotado la batería a causa de un claro exceso en su utilización (como bien puede ser un abuso de arranque, hasta descubrir y solucionar la avería que lo producía), con todo nuevamente en orden, podemos intentar otra vez el arranque cuando el motor ha estado expuesto durante un cierto tiempo al sol, ya que además de ofrecer el motor menos resistencia, por estar el aceite más diluido, el calor habrá reanimado ligeramente la batería. Si ello no basta, habrá que recurrir a unos cables de conexión para auxiliar a la batería descargada desde otra en buenas condiciones, o bien empujar el coche. Tras ello es conveniente no utilizar más que aquellos accesorios eléctricos absolutamente imprescindibles, a fin de facilitar la carga de la batería, que siempre será más rápida en los modelos





## SABER ESTAR AL VOLANTE

dotados de alternador que en aquellos cuyo generador es una dinamo.

Existen en el mercado pequeños transformadores de corriente alterna en continua, con salidas a seis y doce voltios con pequeños amperajes, baratos y que funcionan de forma excelente como cargadores de batería (un transformador de "scalextric" o algunas televisiones también sirven), sin necesidad, por tanto, de acudir a taller para ello. La carga tendremos que hacerla fuera del coche, ya que los gases generados durante la misma son explosivos. Tendremos atención en rellenar el nivel de líquido antes de iniciar la carga y de mantener la tapa de la batería quitada, mientras ésta se realiza.

Cuando la batería no toma carga, o la pierde rápidamente, es señal evidente de avería en la batería, que tendrá que llevarse a taller, aunque generalmente todo termina en la inevitable compra de una nueva.

### Otros fallos

Al margen de lo citado, otras averías que pueden provocar fallos en el arranque pueden ser las siguientes: un gripaje de motor que, consecuentemente, impide el giro del volante; también puede darse el caso de la presencia de agua en la gasolina, que se detectará inicialmente en una inspección de bujías y luego por las gotas acumuladas en la cuba del carburador.

Una avería importante del delco, algún contrapeso suelto, etcétera, puede haber variado el punto de encendido, imposibilitando el arranque y, por último, también puede darse el caso de que bajo una climatología muy adversa en tiempo frío, el aceite del carter se solidifique, ofreciendo el motor una especial resistencia al arrastre del arranque, algo bueno, ya que de no ser así se producirían roces excesivos por defectos de engrase durante los primeros momentos; naturalmente, habrá que esperar a que el aceite recupere su viscosidad habitual, para lo cual puede servir el aplicar una fuente de calor al carter, aunque nunca con llama abierta.

De todas formas, y como medio para facilitar el arranque en tiempo frío o cuando el coche ha estado algunos días sin usar, antes de poner en marcha el contacto, dar dos o tres pisotones al acelerador para cebar bien el carburador, pero sin ahogarlo, y pisar el pedal del embrague. Luego se tira del aire y se da al contacto, pero sin pisar en absoluto el acelerador. Una vez el motor en marcha las recomendaciones que se daban anteriormente de dejarlo en funcionamiento hasta que tome temperatura, resultan innecesarias y se puede utilizar en cuanto el motor tome ritmo, es decir, gire de modo acompasado, no olvidándose de cerrar el aire lo antes posible.

*Uno de los simples pilares en los que se ha de apoyar una buena conducción es la correcta manera de sentarse al volante de un automóvil. La buena colocación del conductor en su asiento supone comodidad y seguridad.*

*Los vehículos disponen de una serie de mecanismos de ajuste y variación del puesto de conducción que permiten la adaptación de éste a las necesidades de cada usuario. Hay que saber utilizarlos.*

- Una vez sentados, mover la corredera del asiento hasta que el brazo derecho extendido y la mano cerrada sobre la parte superior del volante, sin separar la espalda del asiento, nos indiquen la distancia correcta que ha de haber entre el pecho y el volante.

- A continuación, inclinar el respaldo ligeramente y adelantar nuevamente la parte baja del asiento hasta poder empuñar la parte superior del volante. La espalda ha de seguir descansando totalmente sobre el respaldo. Si la parte delantera del asiento tiene dispositivo de regulación de altura, graduar ésta hasta que las rodillas queden al nivel aproximado de la cintura.

- Comprobar que pies y piernas se mueven con soltura y rapidez, pudiendo accionar a fondo los pedales del freno, acelerador y embrague.

- Si hay dificultad en realizar esta comprobación, modificar los reglajes del asiento, sin variar lo más mínimo la distancia del pecho al volante, con el brazo derecho extendido y el puño cerrado sobre el volante.

- Volver a accionar los pedales y comprobar que la planta del pie izquierdo puede descansar totalmente sobre el piso del coche al lado del pedal del embrague. Esta posición del pie izquierdo

sólo debe alterarse durante la marcha, para accionar el embrague

- El apoyo del pie izquierdo sobre el piso aumenta la presión de la espalda sobre el asiento, al tiempo que proporciona mayor soltura a los brazos para girar el volante, sobre todo en las curvas, ayudando a mantener el equilibrio del cuerpo. Se evitará así colgarse sobre el volante en vez de manejarlo con precisión en los momentos en que una súbita maniobra exige reacciones rápidas.

- Comprobar que, en la posición en que nos encontramos, nuestras manos alcanzan todos los dispositivos de control del tablero de instrumentos: claxon, luces, limpiaparabrisas, indicadores de dirección, etcétera.

- Si los mandos del aparato de radio o del "cassette" obligan a alterar nuestra postura al volante para manejarlos, es más seguro detener el coche un instante y buscar una emisora en el dial, huyendo de realizar estas operaciones con el coche en marcha, salvo que sea el acompañante quien se encargue de ello.

- Antes de arrancar, poner la mano izquierda sobre el volante en el punto en el que en la esfera de un reloj correspondería a las diez. Con la mano derecha, empuñar la palanca del cambio primero y el freno de mano, comprobando que podemos manejarlos con soltura en todos sus recorridos. Mantener el pedal del embrague pisado a fondo mientras comprobamos las velocidades. Si alguna de ellas no entra con el coche parado, pisar el pedal del freno, soltar el freno de mano un instante y la velocidad entrará.

- Sentarse correctamente al volante del automóvil contribuye a evitar la fatiga y el cansancio, aparte de que permite reaccionar con soltura cuando la situación lo requiere.





# Cuidados de la batería

**T**ODOS los motores necesitan un equipo eléctrico para su funcionamiento y su puesta en marcha. La energía eléctrica necesaria para este funcionamiento la produce un alternador (que prácticamente ha sustituido a la dinamo). Pero para la puesta en marcha del motor, se hace necesario disponer de energía eléctrica almacenada, que se puede utilizar en tanto en cuanto el generador no esté en funcionamiento. Este "almacén" de energía eléctrica es precisamente la batería. Para simplificar el sistema eléctrico, toda la energía que produce el alternador se dirige a la batería, de

donde se distribuye a los órganos que para su funcionamiento precisen electricidad.

Una batería no es más que una pila eléctrica común, con posibilidad de ser cargada continuamente. Se compone de varias placas metálicas sumergidas en una disolución de agua destilada y ácido sulfúrico. Conectadas entre sí todas las placas de peróxido de plomo (borne negativo) o de cobre (borne positivo), se establece una descomposición del ácido sulfúrico en agua químicamente pura, generando una emisión de iones que produce la corriente eléctrica cuya intensidad (medida en amperios) varía en

función de la carga y del voltaje constante (12 voltios en las baterías de los automóviles convencionales).

En las baterías, la corriente producida es continua si el generador es una dinamo y sólo la lleva un cable, el conectado al polo positivo. Para cerrar el circuito, el otro cable va conectado "a masa", siendo ésta cualquier elemento metálico de la estructura del vehículo. Si el generador es un alternador, la corriente producida es alterna.

Una batería convencional tiene una capacidad de 55 amperios/hora, lo que quiere decir que un elemento que consuma 55 am-



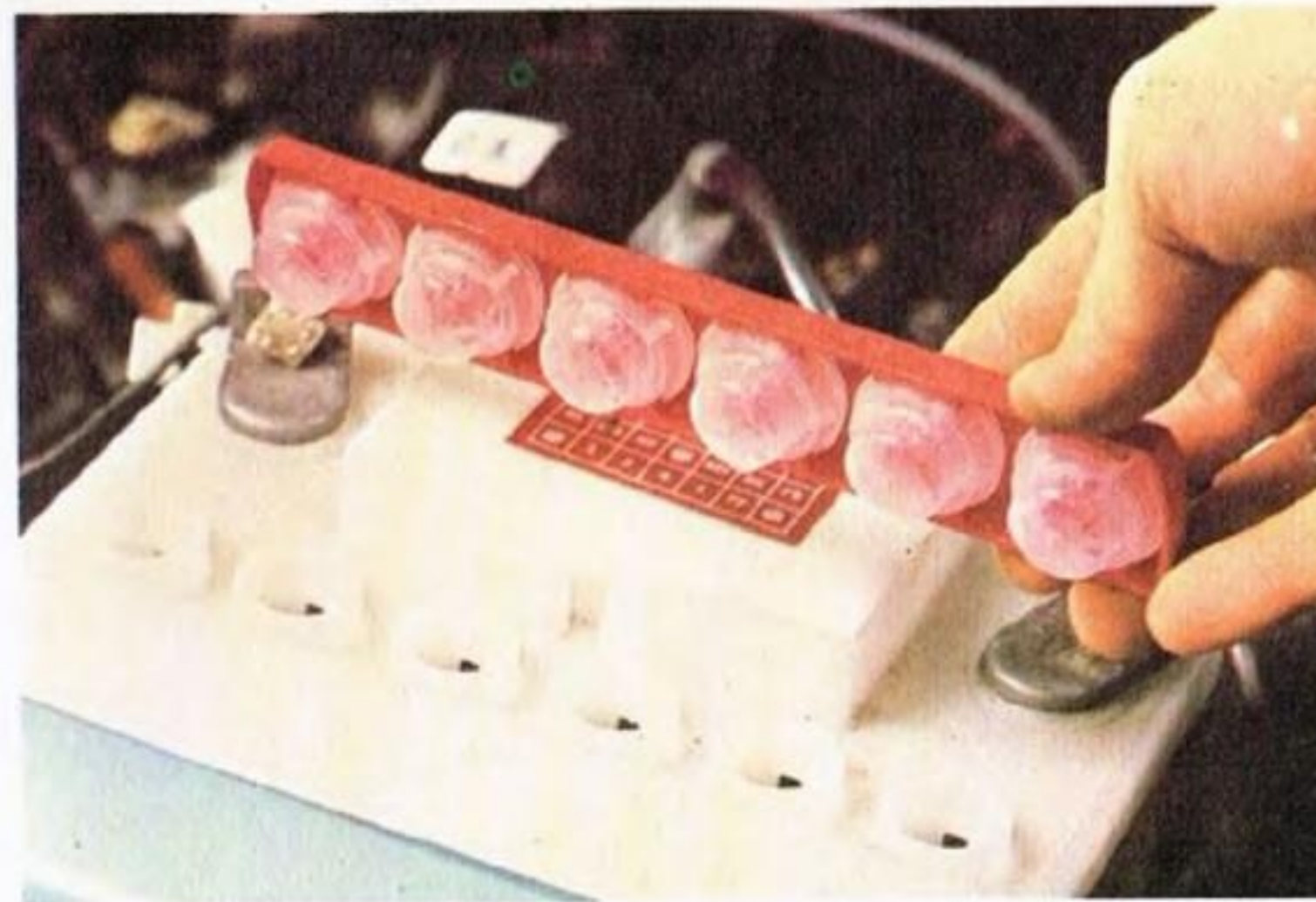
1. La sujeción de la batería es primordial. Las constantes vibraciones que produce el motor tienden a aflojar todas las fijaciones, incluida la de la batería; con su peso tan elevado, una mala sujeción puede producir roturas en el vaso-recipiente plástico, con el consiguiente derrame del líquido y descenso de la capacidad de carga.



2. Los elementos de fijación, y en general todos los elementos metálicos, son atacados por el ácido sulfúrico que contiene el líquido de la batería en disolución. Para limpiarlos, conviene disolver un poco de bicarbonato de sosa (bicarbonato común) en agua y, con un trapo limpio, frotar enérgicamente estos elementos. Es recomendable usar guantes.



5. En los coches europeos, el borne negativo (que suele ser el de color negro o está marcado con el signo "-") está conectado a masa por medio de una gruesa trencilla. Es imprescindible, para el buen funcionamiento de todo el equipo eléctrico, que esta conexión esté bien realizada; conviene de vez en cuando apretar la tuerca de fijación.



6. Durante todo el proceso electrolítico que tiene lugar en una batería, se producen gases que conviene evacuar. Por ello, los tapones que cierran los orificios de llenado tienen un pequeño agujero que hay que mantener limpio. Se pueden lavar con abundante agua corriente y secarlos concienzudamente antes de volverlos a instalar. Pueden limpiarse con alambre.



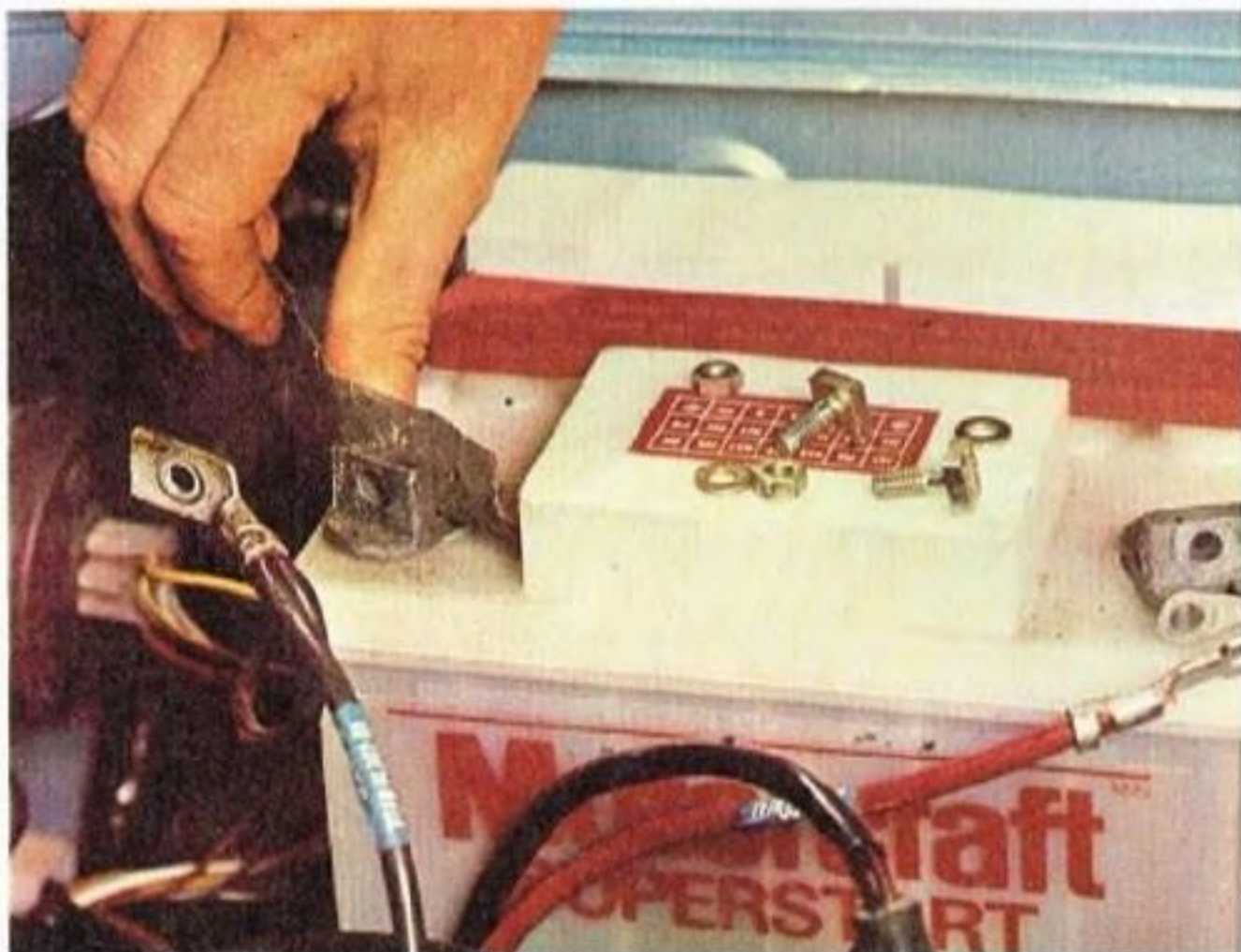
perios podrá funcionar durante una hora hasta agotar la batería; otro elemento que consume 110 amperios, permanecerá en funcionamiento durante media hora, etc. Normalmente, una batería no está nunca cargada completamente, aunque generalmente todos los elementos eléctricos del automóvil (a excepción del motor de arranque), conectados a la vez, dan un consumo inferior a la capacidad de la batería, por lo que siempre se mantiene la carga.

La excepción es el motor de arranque, porque este elemento es el más conflictivo del sistema eléctrico, ya que tiene una avi-

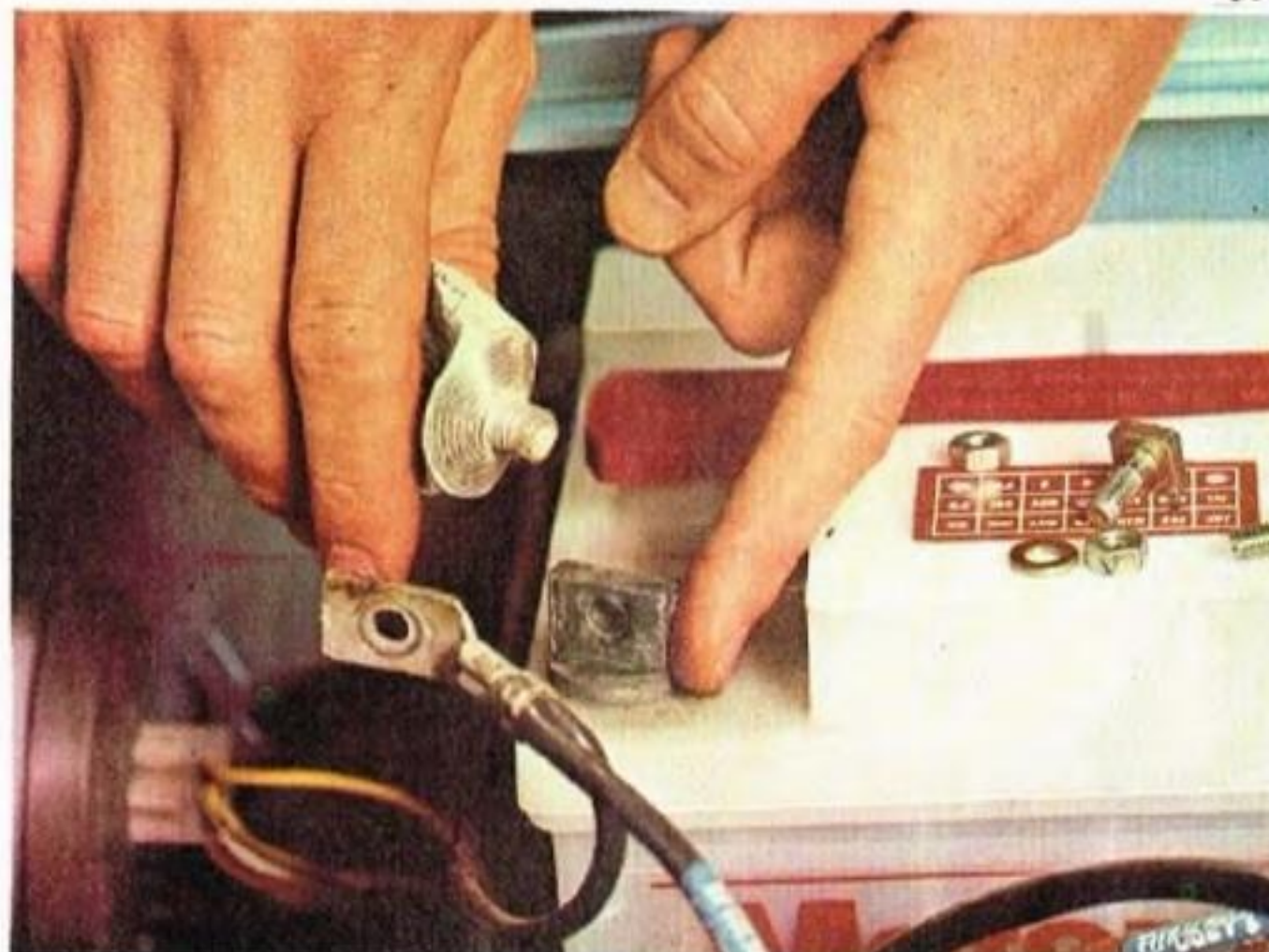
dez eléctrica elevada (del orden de los 400 amperios), y su funcionamiento depende exclusivamente de la energía almacenada, ya que cuando se acciona el motor de arranque, el alternador no está generando electricidad. A plena carga, en siete minutos se habría agotado la carga; normalmente, en dos o tres minutos de accionar el motor de arranque, la batería quedaría lo bastante descargada para ser incapaz de hacerlo girar, aunque tras unos minutos de pausa puede llegar a recuperar la suficiente energía como para intentarlo de nuevo.

Como quiera que la batería tiene uno de

sus terminales conectado a masa, cuando el motor estuviese detenido, la batería se descargaría poco a poco; para evitarlo, los automóviles tienen un regulador-disyuntor que no sólo evita las descargas a través del generador, sino que regula la energía que llega a la batería para que una sobrecarga no la deteriore. El regulador es de obligado uso en los sistemas que emplean la dinamo, mientras que en los de alternador, basta con un disyuntor, pues la energía producida se regula por sí misma, en función de las necesidades de cada momento.



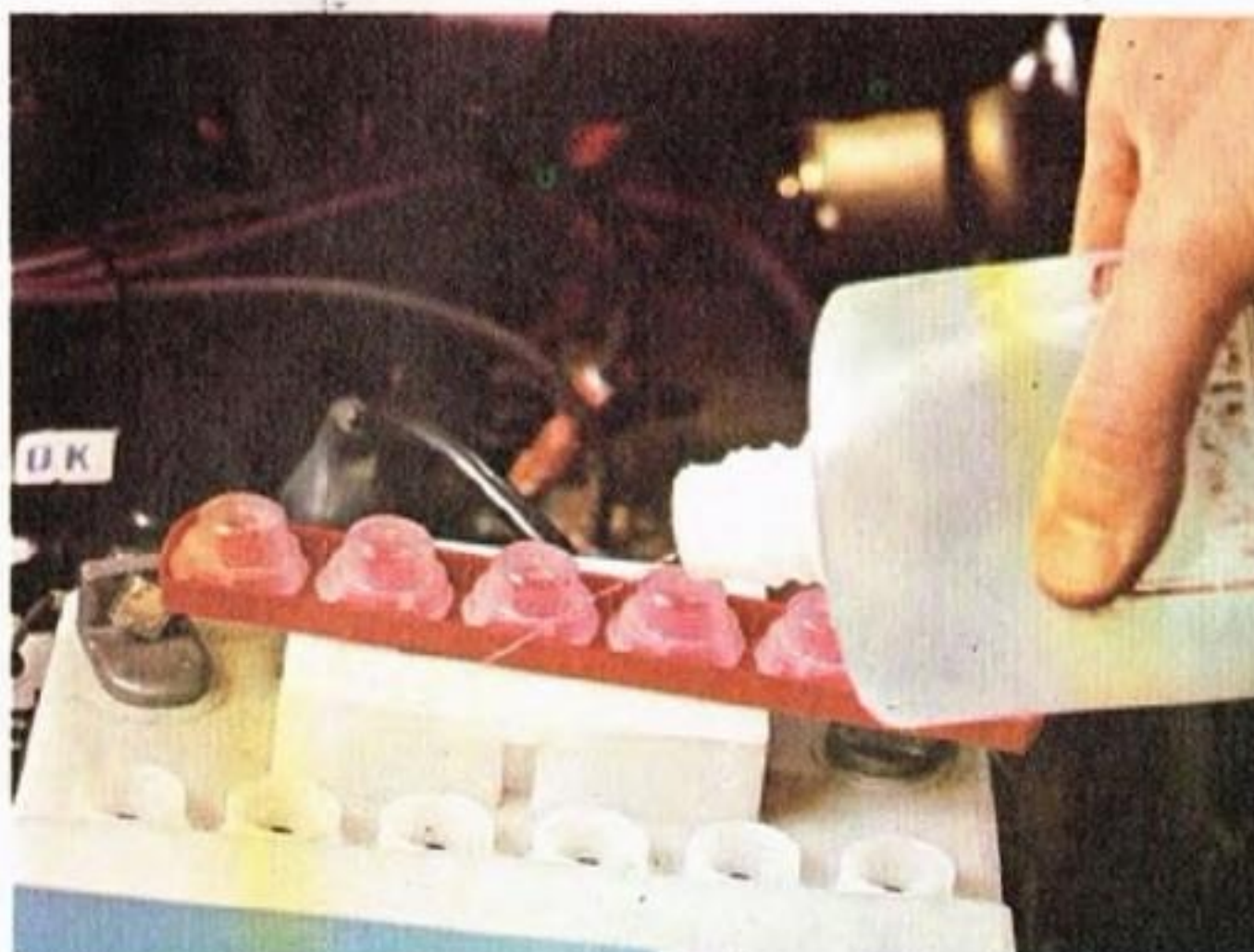
3. En las tiendas de repuestos eléctricos se pueden adquirir rascadores de bornes de batería, para eliminar los depósitos de sales de plomo que se forman. No hay que abusar de este tipo de limpieza, y siempre tener en cuenta la fragilidad del material de los bornes. La operación hay que realizarla habiendo desconectado previamente los cables.



4. La mejor manera de evitar un nuevo sulfatado es untar en el borne un poco de vaselina neutra después de haberlos limpiado muy bien. No es recomendable el empleo de grasas sólidas o aceites, porque suelen contener elementos corrosivos que dañan los bornes y producen malas conexiones. Insistimos en la necesidad de una buena conexión de ambos polos.



7. Los vasos que componen la batería de acumuladores (seis en las baterías de 12 voltios) son independientes, por lo que el nivel no tiene por qué ser el mismo en los vasos. Este debe ser de un centímetro por encima de las placas; ni más, para evitar derrames, ni menos, para que las placas realicen la electrolisis en toda su superficie bañada por la disolución.



8. En algunas baterías, el tapado de los orificios de llenado se produce por unas bolas de vidrio esmerilado que realizan la función; conviene también mantenerlas limpias. Es importante que el agua destilada no se guarde en envases metálicos, que producen residuos. En caso de necesidad puede utilizarse agua de lluvia filtrada o agua de manantial sin cloro.



# Consumo excesivo de gasolina

**A**UNQUE el motor del coche esté perfectamente puesto a punto, hay unas cuantas normas que deben seguirse para evitar que el consumo se eleve por encima de lo que es normal. Aunque la gasolina no hubiera subido de precio, no se puede permitir que un vehículo gaste más de la precisa, porque se rompería el equilibrio que el conductor está obligado a mantener. Es una cuestión de principio conseguir que el automóvil dé siempre su máximo rendimiento y éste se halla ligado a la economía.

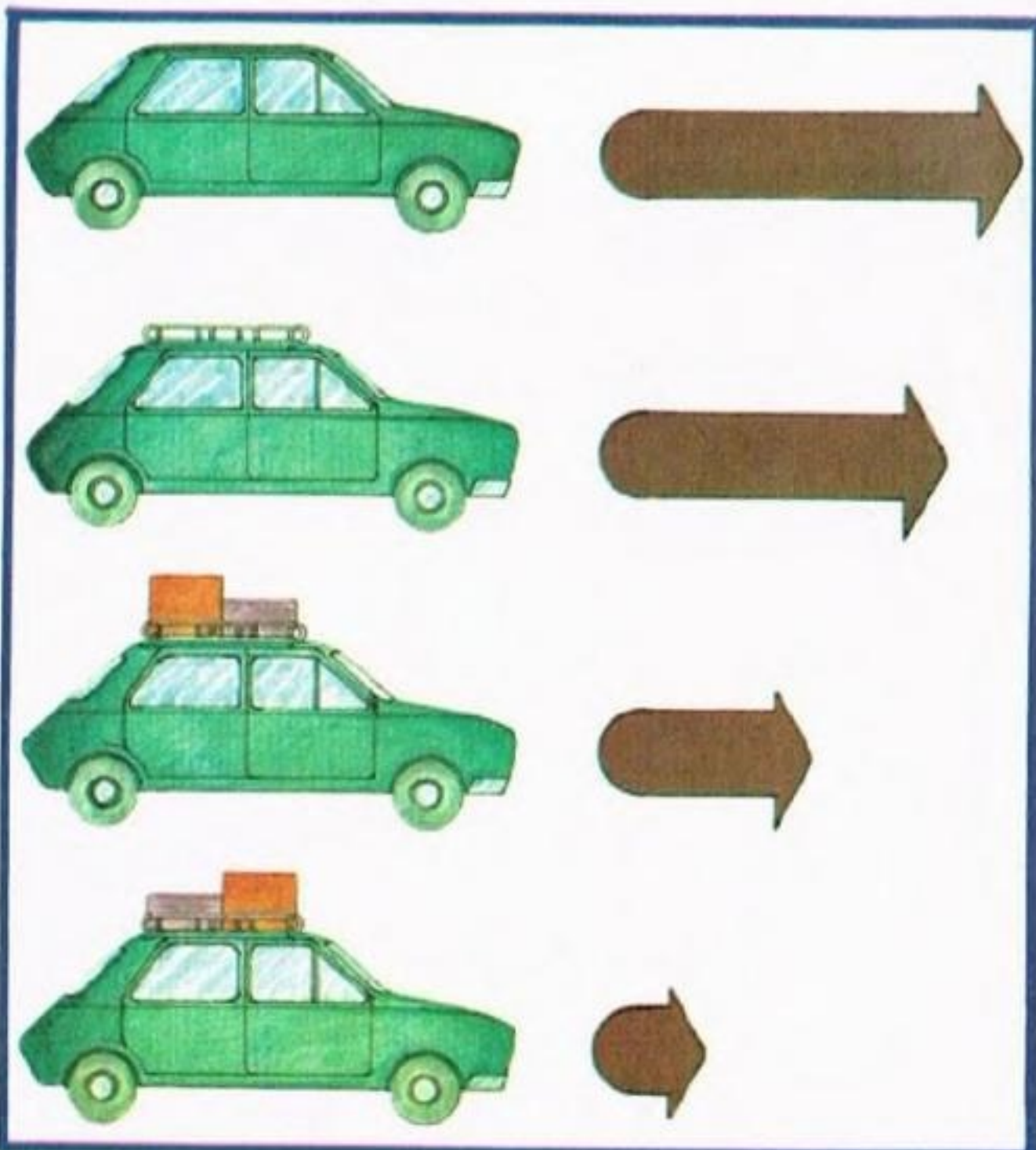
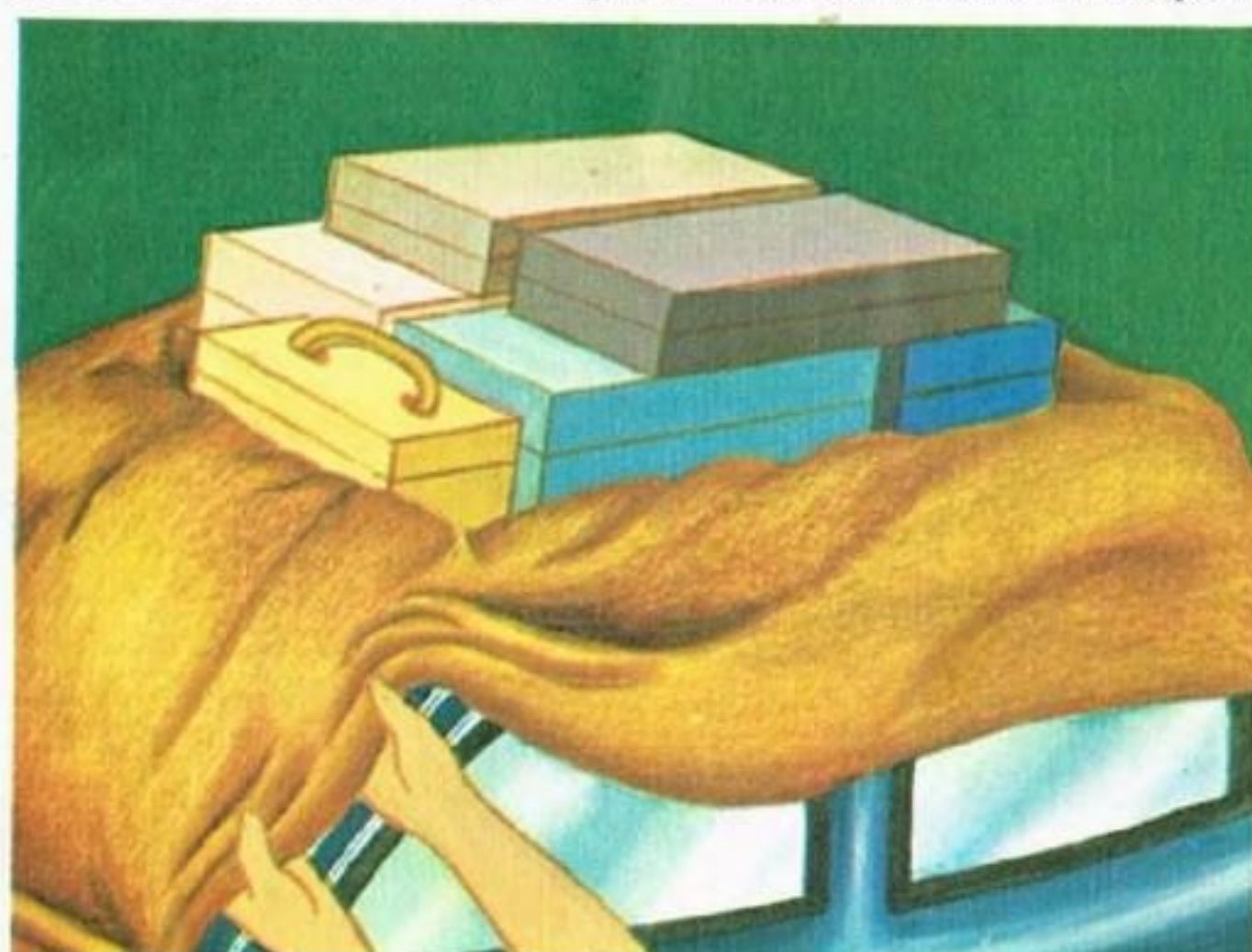
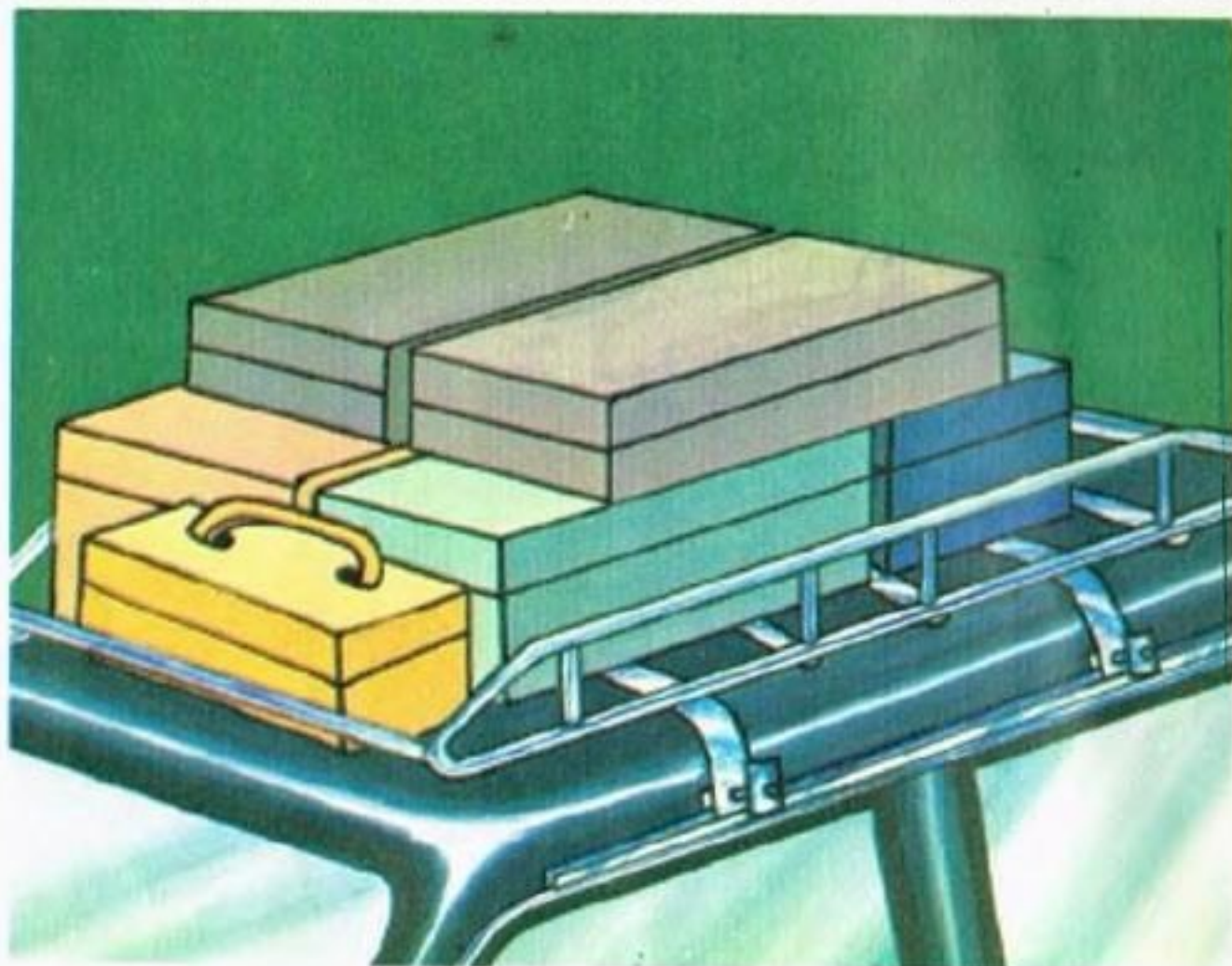
**Atención a la carga:** El consumo de gasolina depende, entre otros factores, del

peso a trasladar y de la resistencia que ese peso oponga a su movimiento. Un coche de tipo medio, con motor de unos 1.200 c. c. y 60 caballos de potencia, está normalmente calculado para transportar un peso de cuatro personas y un equipaje prudencial: en total, unos 300 kilos. Una sobrecarga de un 10 por 100 puede representar un aumento del consumo del 20 por 100. Es decir, un coche que consuma normalmente ocho litros en carretera, puede llegar a quemar 9,6 litros con una sobrecarga de 30/35 kilos.

Si esta mayor carga no cabe en el maletero y se instala una baca sobre el techo, el simple hecho de su colocación aumenta el

consumo y se incrementa aún más si la estiba del equipaje no es correcta, porque además del aumento de peso interviene la mayor resistencia que el vehículo pone a dejarse mover. Mucha atención al peso que se transporta y a la forma de colocarlo.

Cuando instalamos la carga sobre la baca de un automóvil debemos, en lo posible, estibarla de tal forma que el perfil aerodinámico quede alterado lo menos posible; para ello, siempre será mejor buscar el modo en que la altura sea mínima. Las maletas deben apoyarse sobre su mayor superficie, procurando crear una línea uniforme de "ruptura" aerodinámica. Si fuese posi-



Aquí se reflejan de forma comparativa los kilómetros que un vehículo puede recorrer con la misma cantidad de gasolina, según el equipaje y su colocación. Si en condiciones normales se pueden recorrer 100 kilómetros sin carga ni baca, al colocar ésta se reducen los kilómetros, y aún más si la carga no se coloca bien. Menos kilómetros recorridos representan mayor aumento de consumo. Arriba, tres detalles sobre la forma más recomendable de colocar el equipaje.



ble, podemos colocar un cartón o chapa haciendo pantalla inclinada, como las acrocarrenas que comienzan a verse sobre las cabinas de los camiones, buscando siempre la forma de cuña, para lograr mejor penetrabilidad.

Para conseguir una mejor superficie de rozamiento aerodinámico, esto es, menor resistencia y consumo de combustible, es aconsejable envolver toda la carga del equipaje sobre la baca portaobjetos, con una fuerte lona. Para ello, si las dimensiones de la lona lo permiten, debe echarse por encima, recubriendo toda la baca, y sobre ella colocar las maletas y bultos, para posterior-

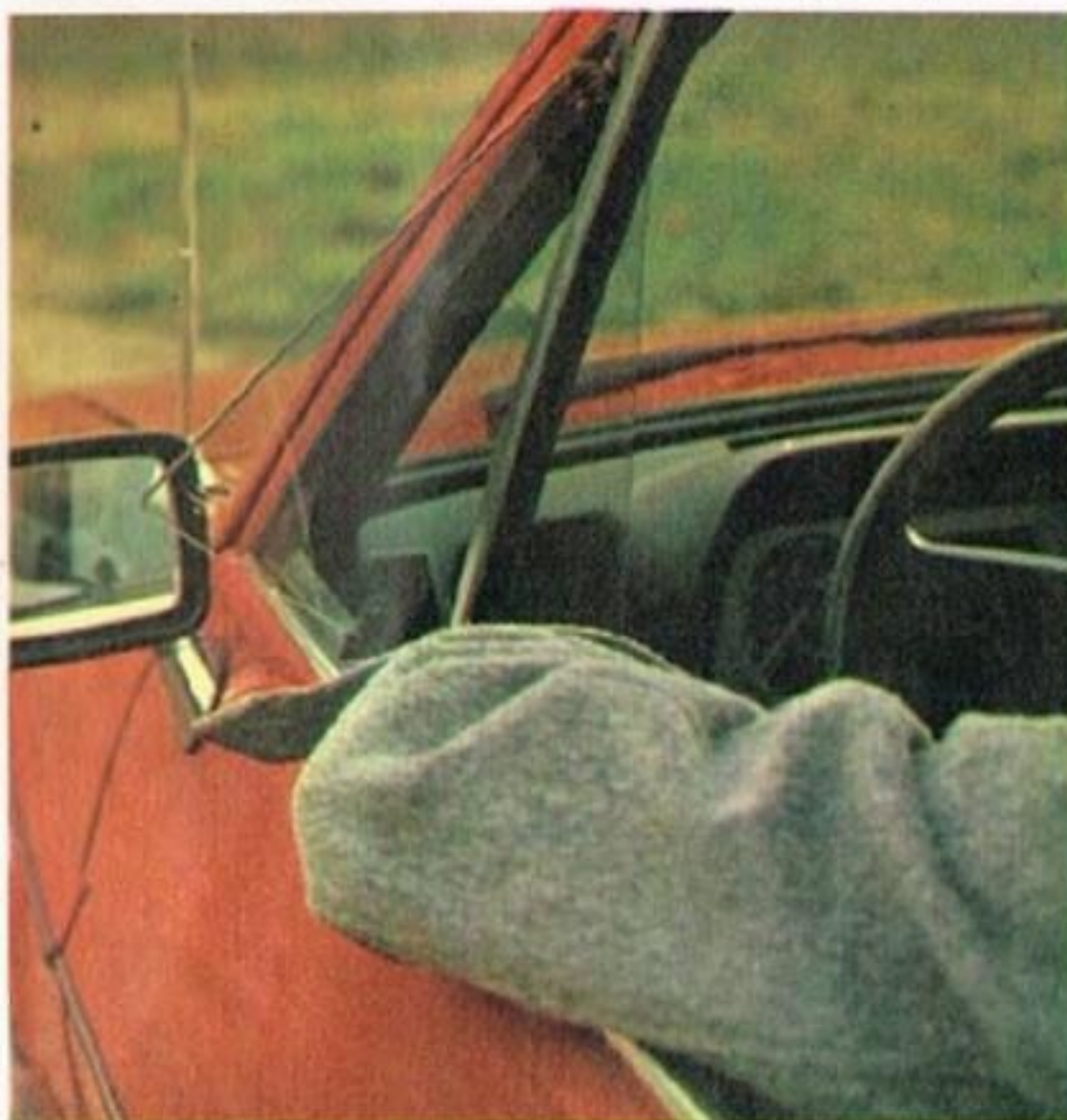
mente cerrarla como un paquete sobre la parte superior. Hay que tener en cuenta que los pliegues siempre vayan contra el viento, si no el efecto llega a ser negativo.

Una vez cerrada la lona sobre el equipaje (insistimos en que los cierres deben ir contra el sentido de la marcha), la lona debe asegurarse fuertemente con un "pulpo" de gomas elásticas o fuertemente por medio de cuerdas. La lona no debe, en ningún caso, tener partes sueltas que vayan moviéndose por efecto del aire. Debe ser material impermeable, para proteger el equipaje de la posible lluvia y del polvo.

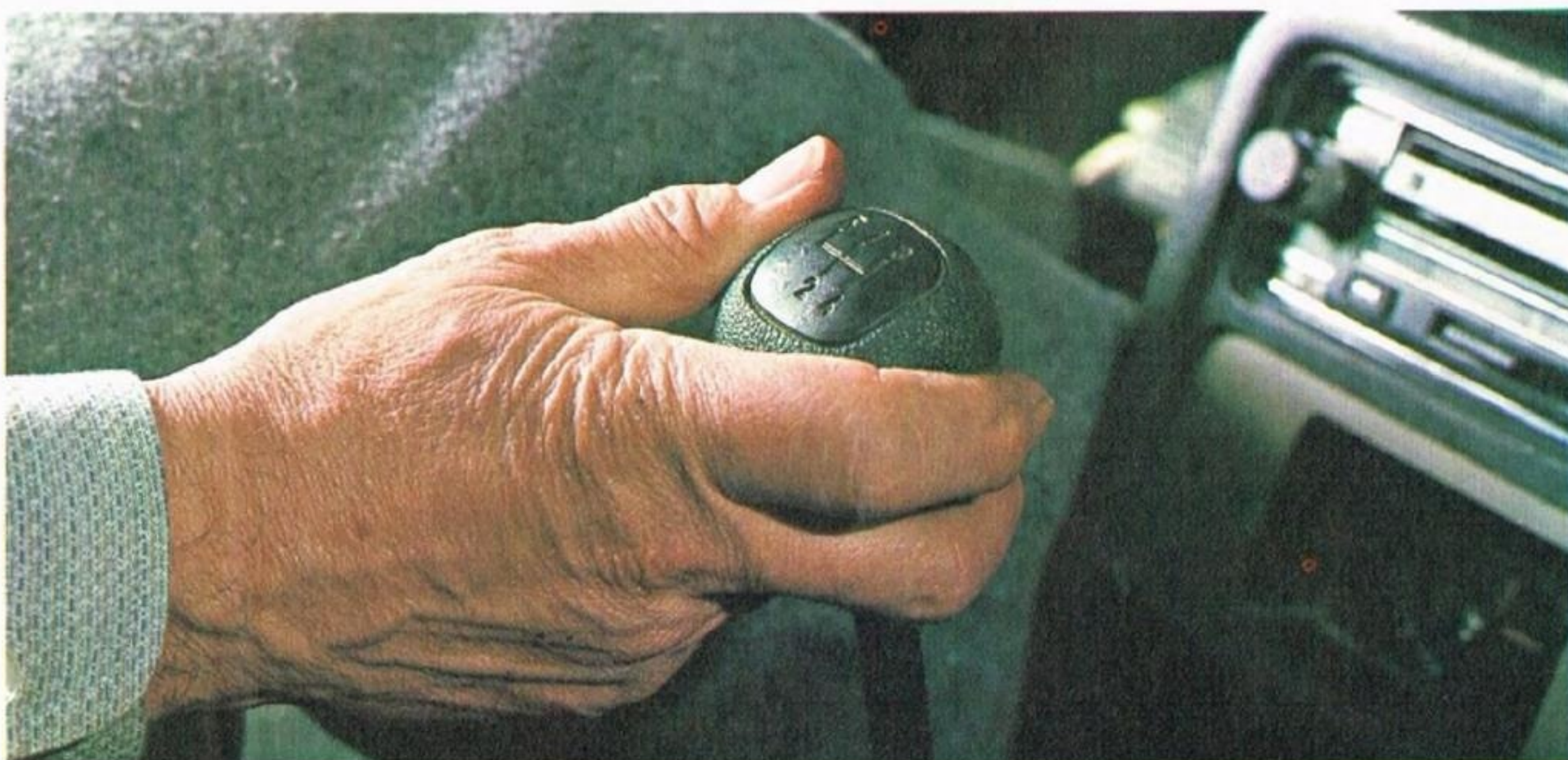
**Las ventanillas, subidas:** Cuando los

cristales están bajados, el aire no resbala por la carrocería, sino que se introduce violentamente en el interior, tras chocar contra el marco de las puertas. Es un mayor esfuerzo el que ha de hacer el vehículo que se traduce en un aumento del consumo. No se trata, por supuesto, de ir incómodo, sino de actuar escalonadamente. Utilizar primero la aireación prevista por el fabricante con los cristales subidos. Si no es suficiente, abrir los derivabrisas, caso de que el coche los tenga. Si no los tiene o no es bastante, bajar los cristales sólo unos cuantos centímetros.

Un acondicionador de aire, aunque absorbe algo de potencia del motor, no es tan-



Estos tres simples detalles influyen decisivamente en un mayor consumo de gasolina, cuando su aplicación no es la adecuada.





## Consumo excesivo de gasolina

ta como la que se pierde circulando con las ventanillas bajadas.

Los derivabrisas son elementos de probada eficacia para lograr una mejor aireación interior. La mayor eficacia la logran cuando se abren únicamente unos centímetros, para crear una succión del aire interior que rápidamente renueva el aire viciado; esta es la posición ideal cuando se tiene la costumbre de fumar en el automóvil, porque al no crear corrientes violentas es menor el peligro de caídas de cenizas.

Muy poco se consigue con una ventanilla bajada que no se logre sencillamente con descender unos pocos centímetros el cristal; sin embargo, el efecto negativo sobre el consumo es considerable con el cristal totalmente abatido. Hay además un peligro potencial de entrada de elementos extraños que pueden afectar muy seriamente a la conducción: insectos, arenillas, etcétera. Hay una costumbre muy extendida que es verdaderamente peligrosa: conducir fumando con la ventanilla totalmente bajada.

**La forma de conducir:** El estilo de conducción es el factor más determinante para modificar el consumo. Lo que habitualmente se llama, con muy mal criterio, "conducción deportiva", que no es más que un abuso excesivo del cambio para las retenciones, comporta una elevación del consumo en más de un 25 por 100 sobre una conducción racional y lógica. Las técnicas de conducción, en las que entran como principal parte el manejo de la caja de cambios, tienden siempre a lograr una mayor armonía entre velocidad y aceleración, utilización correcta de los sistemas de frenado y retención y elección de trayectorias.

**La presión de los neumáticos:** Son elementos elásticos y su flexión obliga a un esfuerzo del motor: cuanto menor sea esa flexión, más reducido será el esfuerzo. Unos neumáticos poco hinchados aumentan el consumo. Unos neumáticos con presión superior a la recomendada reducen el consumo, aunque proporcionen menor comodidad a los pasajeros, si la carretera no está en buenas condiciones. Si el estado del suelo es normal, apenas se notará la diferencia, aunque se superen varias décimas las presiones aconsejadas en los manuales.

De todas formas, es importante llevar un buen control del consumo, anotando los kilómetros recorridos y la cantidad de gasolina que ha sido precisa para completar el tanque. Las comparaciones entre los datos parciales que se van obteniendo, no son siempre posibles, porque no son idénticas las condiciones de la conducción, ni siquiera en las mismas carreteras. De todas formas, se va teniendo una idea aproximada que puede ser útil.



## vocabulario

### Alternador

Generador de corriente encargado de alimentar a la batería generando electricidad a partir del giro del motor. Se distingue de la dinamo en que produce corriente alterna, disponiendo de un rectificador que la transforma en continua; sus bobinas generatrices son fijas y el rotor admite un elevado número de revoluciones. Su capacidad es mayor a la de la dinamo porque se inicia desde más bajas vueltas.

### Delco

Su nombre real es "distribuidor" y forma parte del equipo de encendido, cumpliendo con la misión de mantener el orden y cadencia de salto de chispa en cada bujía. Se compone de un eje enlazado a la distribución, que regula la apertura y cierre de los contactos (más conocidos por "platinos"), y termina en un rotor encargado de repartir la "chispa" a cada bujía.

### Diferencial

Elemento final de la transmisión que convierte el movimiento de giro longitudinal del motor en dos de 90°, que llegan a las ruedas, y a la vez permite que la rueda motriz interna gire en las curvas a menos revoluciones que la externa. En los coches con motor delantero y tracción trasera, forma una unidad separada, mientras que en los demás se incluye en el conjunto caja-puente.

### Dinamo

Generador de corriente encargado de alimentar a la batería, generando electricidad a partir del giro del motor. Sistema más anticuado que el alternador, genera directamente corriente continua, pero por su mala refrigeración, su máxima intensidad no suele sobrepasar los 30 amperios, no admitiendo tampoco velocidades de giro elevadas y no entrando en carga hasta un régimen superior a las 1.000 vueltas, lo que es un problema al circular en ciudad.

### Dirección de cremallera

Mecanismo de dirección de uso más corriente en los coches actuales. Al extremo final del eje o caña de dirección, un piñón engrana a una barra dentada denominada cremallera, con lo que, al girar el volante, el piñón obliga a la cremallera a girar en uno y otro sentido, orientando a las ruedas, que están enlazadas con ésta por medio de rótulas y bieletas.

### En línea

Los cilindros de los motores pueden adoptar un determinado orden geométrico pensado para buscar menores rozamientos o un mejor equilibrio dinámico. Se dice que están dispuestos "en línea" cuando su situación en el bloque sigue una línea horizontal; dicha disposición ofrece excelentes resultados en motores de cuatro cilindros.

### En uve

Es otra disposición diferente de los cilindros del motor (véase **en línea**). En este caso forman una "V" de diferente inclinación, situando los cilindros en dos planos distintos. Dicha disposición ofrece excelentes resultados en motores de 6,8 y 12 cilindros.

### Grupo cónico

Elemento integrado en el diferencial y que tiene como objetivo reducir el régimen de giro del árbol de transmisión hasta alcanzar la desmultiplicación más adecuada a las características del modelo. Se dice que el grupo es "largo" cuando el desarrollo se alarga a la busca de altas velocidades punta; mientras que un grupo "corto" favorece las aceleraciones. El desarrollo se varía en función del mayor o menor número de dientes en la corona y el piñón que conforman el grupo.

### Motor de arranque

Potente motor eléctrico adaptado al volante motor y que sirve para proporcionar al motor del coche el movimiento inicial que permita los primeros ciclos de compresión y explosión, hasta que entre en movimiento por sí mismo. Tomando la electricidad desde la batería, este "motor de arranque" empuja al motor de explosión para ponerlo en marcha.

### Palieres

Su nombre real es "semiejes", y son los elementos de tracción que unen a cada rueda motriz con el diferencial. La mayoría de los coches montan juntas universales en sus extremos para atenuar las brusquedades de la tracción. En los coches de tracción delantera, incorporan una junta homocinética que facilita la orientación de las ruedas.

### Servofreno

Mecanismo destinado a reducir el esfuerzo que ha de aplicar el conductor sobre el pedal de freno, y compuesto de un servocilindro impulsado por un diafragma, actuando sobre la bomba para multiplicar el esfuerzo generado en el pedal. Para su funcionamiento utiliza la energía suministrada por el motor, bien tomando directamente la depresión generada en el colector de admisión, bien mediante bomba de vacío independiente.

### Tornillo sinfín

Es un mecanismo de dirección en la que el piñón del extremo de la barra de dirección acciona un husillo o tornillo sinfín, en vez de una cremallera (véase **cremallera**). El husillo actúa sobre un pequeño brazo de accionamiento que, a su vez, acciona al resto del sistema. Su precisión es menor a la conseguida con cremalleras.



# El motor de explosión

UN motor de explosión es una máquina capaz de transformar la energía química de un combustible en energía mecánica. Para lograr este propósito, el combustible, mezclado con aire en unas proporciones determinadas, es comprimido en el interior del motor y seguidamente inflamado mediante una chispa. La propagación de la llama en el seno de la mezcla aire-combustible se realiza de forma tan rápida y violenta que el fenómeno realmente constituye una auténtica **explosión**, que, junto con un gran desprendimiento de calor, ocasiona una fuerte **expansión de gases**. La energía producida por esta expansión de gases es aprovechada en su mayor parte y transformada en **trabajo útil**.

Por las características de los órganos en movimiento, encargadas de realizar el **trabajo útil**, los motores de explosión se clasifican en dos grupos:

- **Alternativos:** La energía mecánica se obtiene mediante un mecanismo alternati-

ta, pieza que incluye la **bujía**, y, en los motores de cuatro tiempos, también las válvulas para entrada y salida de los gases, denominadas, respectivamente, de **admisión** y de **escape**.

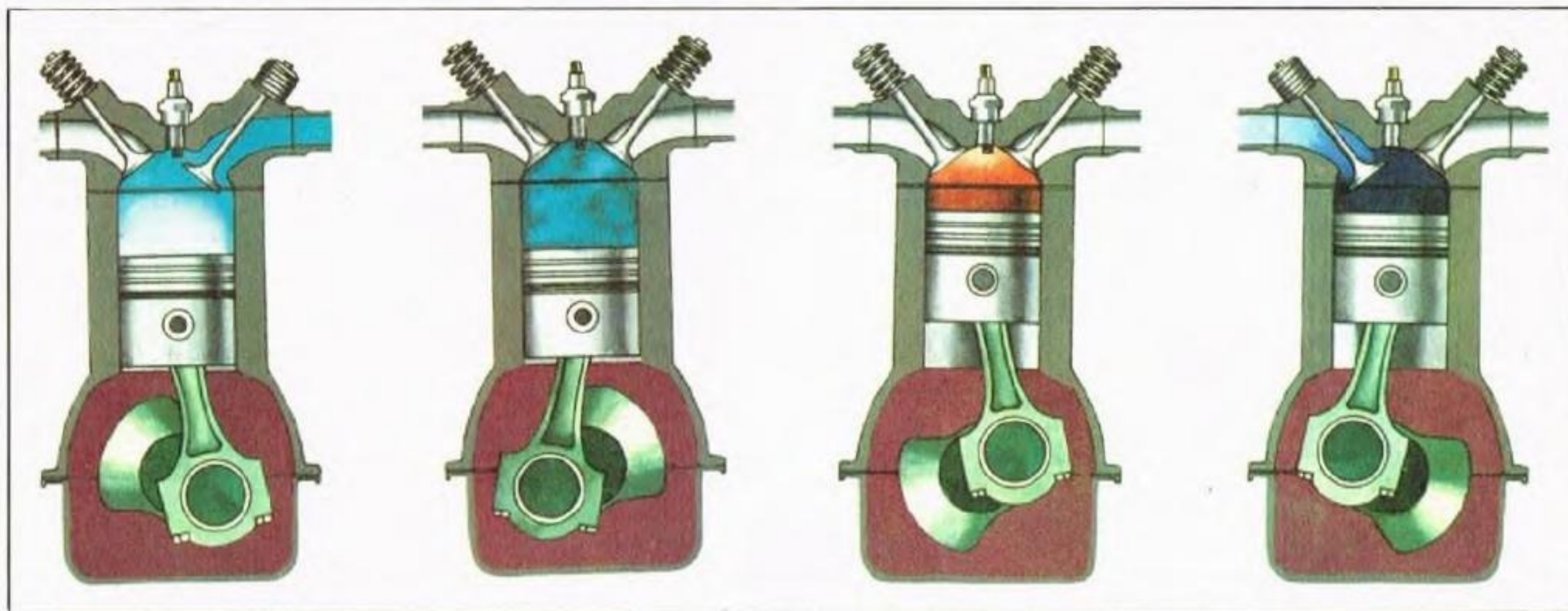
El **pistón** va unido, por medio de la biela, a un mecanismo de manivela denominado **cigüeñal**, dispositivo que realiza el pistón, que permite transformar el movimiento alternativo a lo largo del cilindro en movimiento de giro del cigüeñal.

La mezcla de aire y gasolina, que constituye el combustible del motor, es introducida en el cilindro a través de la **válvula de admisión**, mientras que los gases quemados son expulsados a través de la **válvula de escape**. La apertura y el cierre de ambas válvulas dependen del sistema de **distribución**, compuesto por el eje de excéntricas o **árbol de levas**, los empujadores o **taqués**, las **varillas**, los **balancines** y los **muelles** de las propias válvulas. El árbol de levas está conectado al cigüeñal mediante los **piñones** y la

pansión de los gases impulsa violentamente al pistón hacia abajo. La biela transmite este impulso a la manivela del cigüeñal, que transforma el movimiento rectilíneo en movimiento de giro. Para dar una mayor estabilidad al giro del cigüeñal y almacenar cierta cantidad de energía, el cigüeñal, en uno de sus extremos, lleva acoplado el **volante**, pieza circular maciza y pesada sobre la cual suele acoplarse el dispositivo de embrague para la transmisión del movimiento del cigüeñal a las ruedas del vehículo.

## El ciclo de cuatro tiempos

El funcionamiento del motor de explosión tiene lugar según un ciclo de cuatro fases sucesivas bien diferenciadas. En cada una de ellas el pistón se desplaza desde su punto más alto o "**punto muerto superior**" (PMS) hasta su punto más bajo, "**punto muerto inferior**" (PMI), o viceversa. El volumen total desplazado por el pistón al moverse desde el PMS hasta el PMI se deno-



vo, compuesto por un émbolo o pistón, que se mueve alternativamente en el interior de un cilindro, y un sistema de biela-manivela que transforma este movimiento en giro de un eje denominado cigüeñal.

Es el tipo de motor más extendido en la actualidad.

- **Rotativos:** El trabajo útil se obtiene mediante órganos en movimiento rotativo denominados rotores o pistones rotativos. A esta clase de máquinas pertenece el motor Wankel, hoy día un tanto olvidado.

## Elementos del motor alternativo

Un motor de explosión alternativo está constituido por una cavidad de forma cilíndrica denominada **cilindro**, en cuyo interior se desliza un émbolo o **pistón**. La parte superior del cilindro se halla cerrada por la **cula-**

**cadena** de la distribución, y gira con una relación de uno a dos respecto al cigüeñal, es decir, por cada dos vueltas del cigüeñal el árbol de levas da una sola. En los motores más modernos, sin embargo, las características constructivas del sistema de distribución se apartan un poco de este modelo. Así, el árbol de levas se suele situar en la culata, con lo que quedan eliminadas las varillas e incluso también los balancines si se hacen actuar las excéntricas del árbol de levas directamente sobre las válvulas.

El sistema de accionamiento del árbol de levas por el cigüeñal puede ser, asimismo, distinto del clásico por cadena, bien mediante un tren de engranajes o bien, como solución más de actualidad, por correa dentada.

Cuando tiene lugar la explosión de la mezcla aire-gasolina en el cilindro, la ex-

mina **cilindrada**, y constituye una de las características fundamentales del motor. El valor de la cilindrada viene, por tanto, condicionado por el **diámetro** del cilindro y por la **carrera** o recorrido que realiza el pistón al moverse desde el PMS al PMI.

Para comenzar su ciclo de funcionamiento un motor de explosión debe ser impulsado inicialmente mediante una fuente de energía exterior —en la práctica el motor de arranque—, puesto que la primera carrera de trabajo del pistón no tiene lugar hasta el tercer tiempo o fase del ciclo. Los cuatro tiempos se desarrollan de la forma siguiente:

1. **Admisión:** El pistón comienza a descender desde su posición más alta o PMS hacia su punto más bajo o PMI, al tiempo que se abre la válvula de admisión de la culata. A través de esta válvula es aspirada la



# Así es un motor

mezcla de aire y gasolina, que va llenando así el cilindro. Cuando el pistón llega a su PMI, y una vez lleno el cilindro, se cierra la válvula de admisión y el pistón queda dispuesto a iniciar su carrera ascendente de retorno al PMS.

2. **Compresión:** Con las dos válvulas cerradas el pistón sube desde el PMI al PMS. El volumen ocupado por la masa de aire y gasolina va siendo más reducido a medida que el pistón asciende. La mezcla es así comprimida hasta alcanzar un valor máximo de compresión cuando el pistón alcanza el PMS y el volumen queda reducido al espacio contenido entre la cabeza del pistón y el techo o cámara de combustión de la culata. Paralelamente a la compresión ha ido aumentando también la temperatura de la masa combustible, al tiempo que se ha hecho más homogénea la mezcla del aire y la gasolina. Todo lo cual ha contribuido a dejar el combustible en las condiciones más idóneas para que tenga lugar su explosión.

3. **Explosión y expansión:** En el instante en que finaliza la carrera de compresión se produce la inflamación de la mezcla por medio de una chispa que salta en la bujía. La inflamación de la masa combustible es rapidísima, con los efectos de una violenta explosión. La presión de los gases se eleva, en el instante de inflamarse, hasta un valor tres a cuatro veces superior al que tenían antes del salto de la chispa. Este fuerte aumento de la presión provoca que el pistón sea empujado violentamente hacia abajo, mientras tiene lugar la expansión de los gases.

4. **Escape:** Finalizada la carrera de expansión, el pistón inicia de nuevo la subida hacia el PMI, momento en que se abre la válvula de escape a través de la cual son expulsados los gases procedentes de la combustión, hasta que, finalmente, se cierra la válvula de escape cuando el pistón alcanza el PMS.

En la carrera siguiente de descenso del pistón al PMI se abre la válvula de admisión y comienza así un nuevo ciclo. Durante el desarrollo del ciclo el cigüeñal da media vuelta por cada carrera ascendente o descendente del pistón, lo que totaliza dos vueltas completas por ciclo. De las cuatro carreras del pistón sólo una, la correspondiente al tiempo de explosión, produce trabajo. Por cada ciclo completo el cigüeñal recibe, por tanto, el impulso del pistón únicamente por espacio de media vuelta; en las siguientes tres medias vueltas el pistón no produce trabajo, sino que lo absorbe. La energía necesaria para llevar a cabo estas tres medias vueltas correspondientes a las carreras de escape, admisión y compresión, es suministrada por el volante, cuya elevada masa le permite almacenar durante la fase de explosión la necesaria energía para llevar a cabo este trabajo.

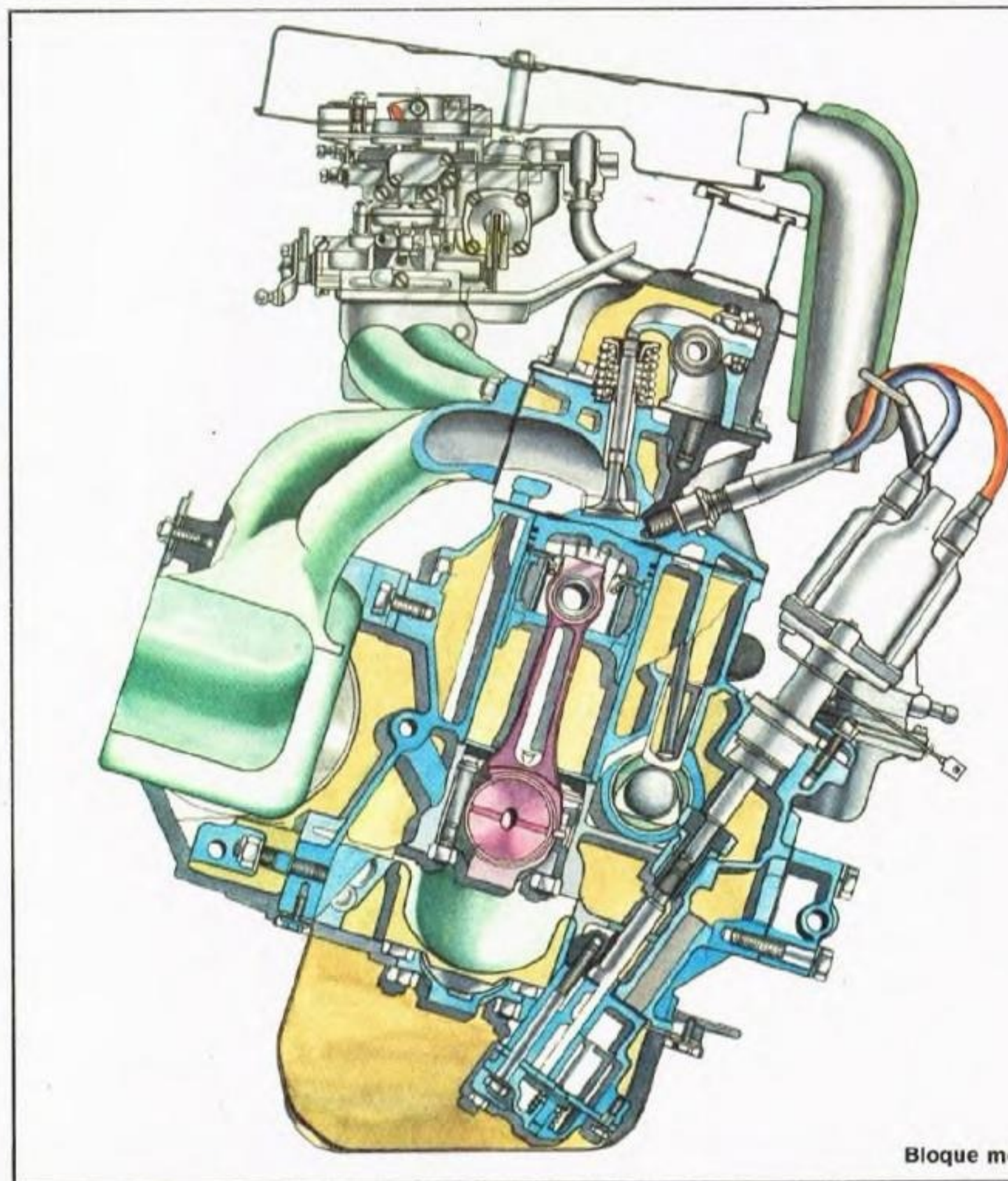
**N**ADA nuevo añadiremos a nuestros conocimientos mecánicos si decimos que el motor es el elemento (o mejor dicho, el conjunto de elementos) que produce un movimiento giratorio dentro del automóvil. Pero analicen que decimos que produce un movimiento dentro del automóvil y no que sea el causante de que el automóvil se desplace: porque esta misión no la realiza el motor en exclusiva, sino toda la serie de órganos que componen la mecánica de un automóvil. Tener bien claro este matiz va a ser de suma importancia para ir comprendiendo el funcionamiento de nuestro automóvil y poder llegar a realizar las reparaciones necesarias y el mantenimiento.

Ciñendonos ya a lo que es auténticamente el motor, digamos que es, básicamente, un bloque metálico sobre el que se hallan una serie de elementos móviles en su interior y sobre el que se fijan, en su exterior, otro conjunto de elementos "periféricos", estos últimos con misiones auxiliares pero

no menos importante que las que están encomendadas a las partes móviles internas del motor.

Estas partes móviles internas son: bielas, pistones y cigüeñal, y constituyen los elementos básicos del motor de explosión interna. Como se sabe, el movimiento del motor lo produce la explosión, en el interior de un cilindro estanco, de una mezcla de aire y gasolina, inflamada por la chispa eléctrica que salta entre los electrodos de una bujía. Esta explosión produce un movimiento alternativo del pistón, movimiento de "sube y baja" que dividimos en cuatro tiempos (admisión, compresión, explosión y escape), que ya explicábamos en el primer fascículo, y que por el sistema de unión entre el pistón y el cigüeñal, por medio de dos fijaciones articuladas de la biela, produce un giro continuo del cigüeñal.

Las sucesivas explosiones de la mezcla aire-gasolina tienen que producirse en momentos perfectamente establecidos a la centésima de segundo para que el giro sea uni-



Bloque motor



forme: la apertura y cierre de válvulas de llenado y vaciado (admisión y escape) de los cilindros y la regulación exacta del instante en que salte la chispa tienen unos complejos mecanismos de regulación, que constituyen todo el sistema de distribución y encendido, así como el sistema de carburación, por medio del cual se dosifica la mezcla aire-gasolina, para que en cada momento el motor gire a la velocidad que determine el conductor.

También hay que tener presente todo un sistema o sistemas auxiliares (que no nos cansaremos de decir que no significa que sean menos importantes), evitando que las elevadas temperaturas que alcanza un motor, por la inflamación de la mezcla y por los continuos rozamientos entre las partes móviles interiores metálicas, produzcan un deterioro progresivo de los componentes del motor, hasta llegar incluso al agarrotamiento final (lo que se llama "gripado") cuando estos sistemas de refrigeración y lubricación no funcionan correctamente.

**Bloque motor:** Es normalmente de fundición metálica y en él se integran todos los elementos. En su interior se alojan los cilindros, que es la cámara de explosión donde se produce el movimiento alternativo de los pistones. En la parte superior del bloque se atornilla la culata, donde se alojan las válvulas y el sistema de distribución. En la parte inferior, el carter, recipiente del líquido lubricante.

**Distribución:** Conjunto de órganos que regulan la entrada de la mezcla del carburante y aire y la salida de los gases que produce la explosión, así como la regulación de la inflamación de la mezcla por parte de la bujía. El llenado y vaciado de los cilindros los permiten las válvulas y éstas son reguladas por el árbol de levas y los balancines y empujadores, todo ello movido por una cadena o cascada de piñones.

**Alimentación:** Un motor de explosión varía constantemente de velocidad de giro,

en función de la mayor o menor proporción de carburante en los cilindros. Esta proporción se consigue en el carburador, que, por medio de una bomba de gasolina, aspira la gasolina del depósito y la introduce, en la proporción necesaria, en los cilindros. Normalmente la alimentación es atmosférica, pero también puede ser forzada, por inyección o compresión.

**Refrigeración:** En el interior de los cilindros se alcanzan temperaturas superiores a los 700 grados centígrados; es por tanto necesario un sistema que evacue este calor o, en poco tiempo, los órganos periféricos del motor quedarían arruinados. Para ello, las cámaras de explosión se encuentran rodeadas de agua, que por medio de un radiador transporta el calor del motor al medio ambiente.

**Lubricación:** Las partes metálicas en permanente rozamiento generan tal calor que llegarían a soldarse si entre los elementos en fricción no se intercalase una finísima —micrométrica— película de lubricante (aceites minerales). Todos los motores mantienen en circulación una determinada cantidad de aceite, con un depósito (el carter), una bomba de engrase y un filtro intercalado en el circuito.

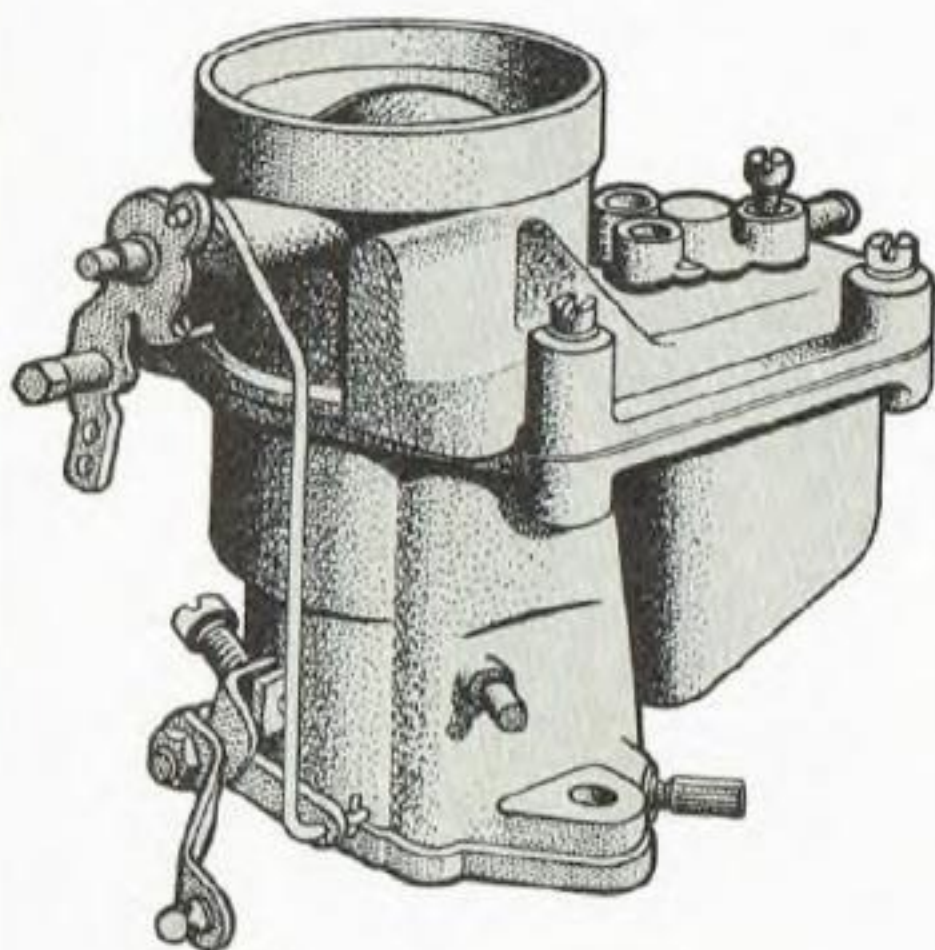
**Escape:** Los gases producidos por la explosión tienen que ser evacuados de las cámaras. Pero los gases, a una elevadísima temperatura, tienen antes que ser enfriados y amortiguados, porque, con una cadencia de 3.000 explosiones cada minuto, producen unas ondas de sonido intolerables para el oído humano. Por ello, todos los motores tienen un conducto de escape en el que se encuentra un silencioso.

**Encendido:** Cualquier motor actual es capaz de superar las 5.000 explosiones cada minuto; ello quiere decir que se produce una explosión cada doce milésimas de segundo. La chispa eléctrica que salta en la bujía tiene que producirse precisamente en ese tiempo, ni antes ni después; hay, pues, un conjunto de elementos que producen y regulan esa chispa en el instante preciso. Estos elementos son el delco, los platinos y la dinamo.

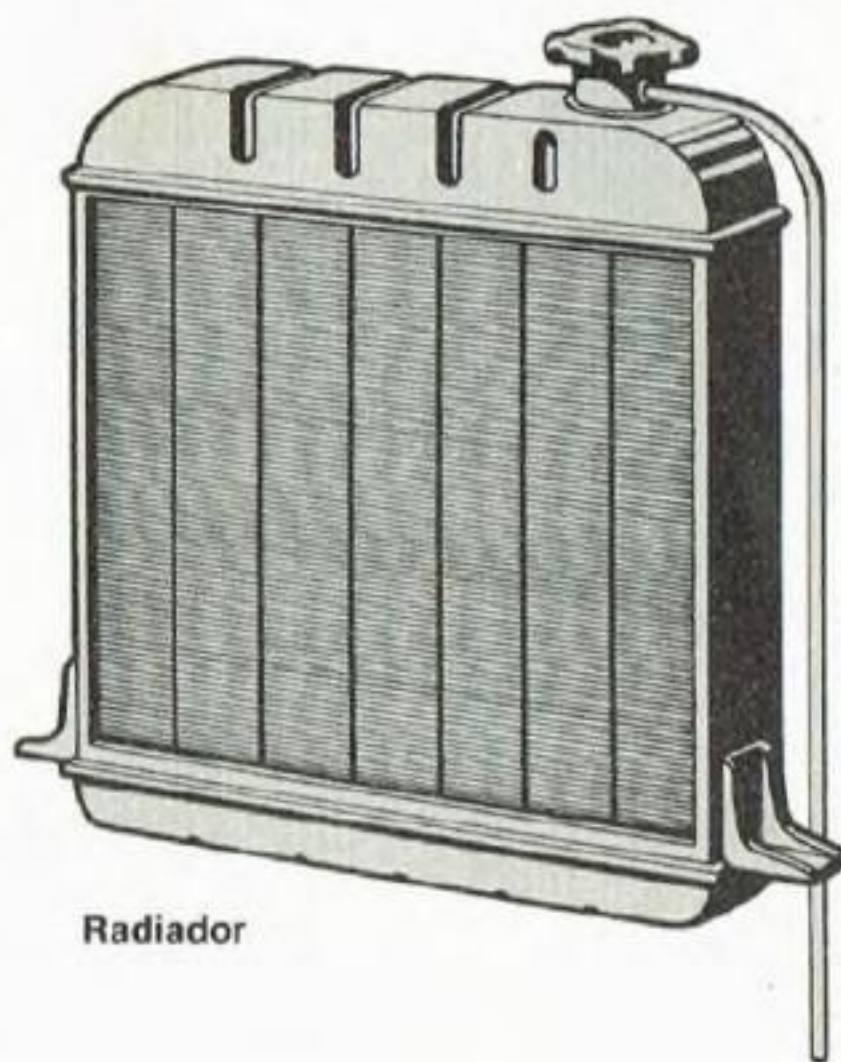
**Arranque:** La puesta en marcha de un motor necesita de elementos extraños a él. En un principio se recurría a la tradicional manivela accionada por el conductor. Afortunadamente, este arcaico sistema ha sido sustituido por un motor eléctrico, accionado desde el interior del automóvil, que mueve el motor lo suficiente para la puesta en marcha. La energía eléctrica del motor procede de la batería.



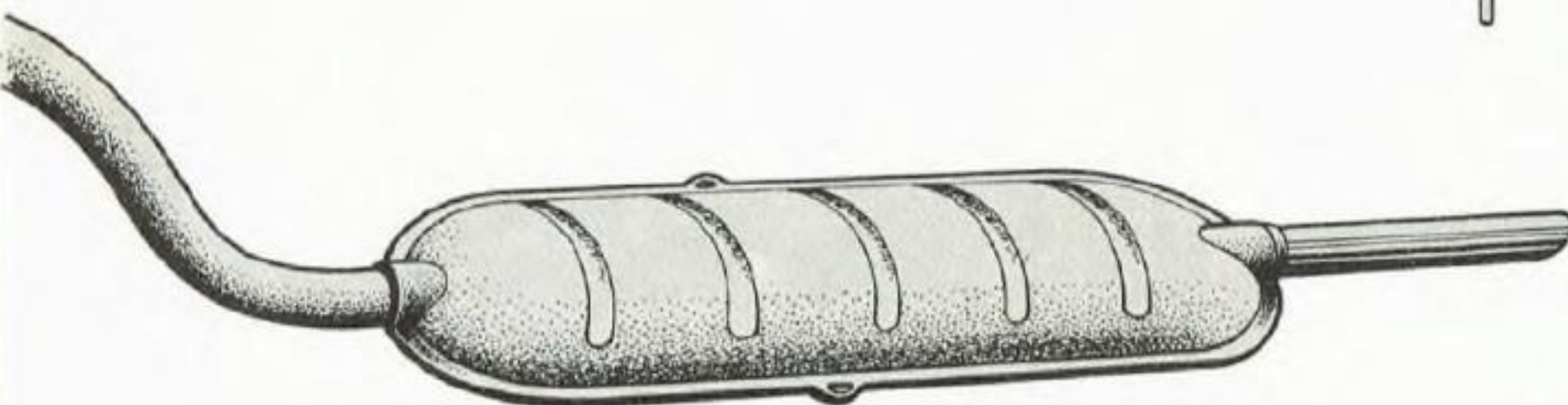
Arbol de levas



Carburador



Radiador



Tubo de escape





# Puesta a punto del encendido

**U**NA de las operaciones de mantenimiento más sencillas y rutinarias es la puesta a punto del encendido, tarea absolutamente fácil que se recomienda realizar cada 5.000 km. en todos aquellos automóviles con motor de cuatro tiempos que no estén dotados de encendido electrónico. Pese a su sencillez, es uno de los trabajos más temidos por los usuarios. Existen dife-

rentes maneras de realizar la puesta a punto del encendido, pero la más sencilla es la estática por salto de chispa, que no necesita herramienta especial, lo que no quiere decir que su eficacia sea menor que la de otros sistemas. Simplemente se requiere un cierto tacto que se consigue con la práctica.

Aunque existen diferentes tipos de distribuidores (popularmente atienden al nombre

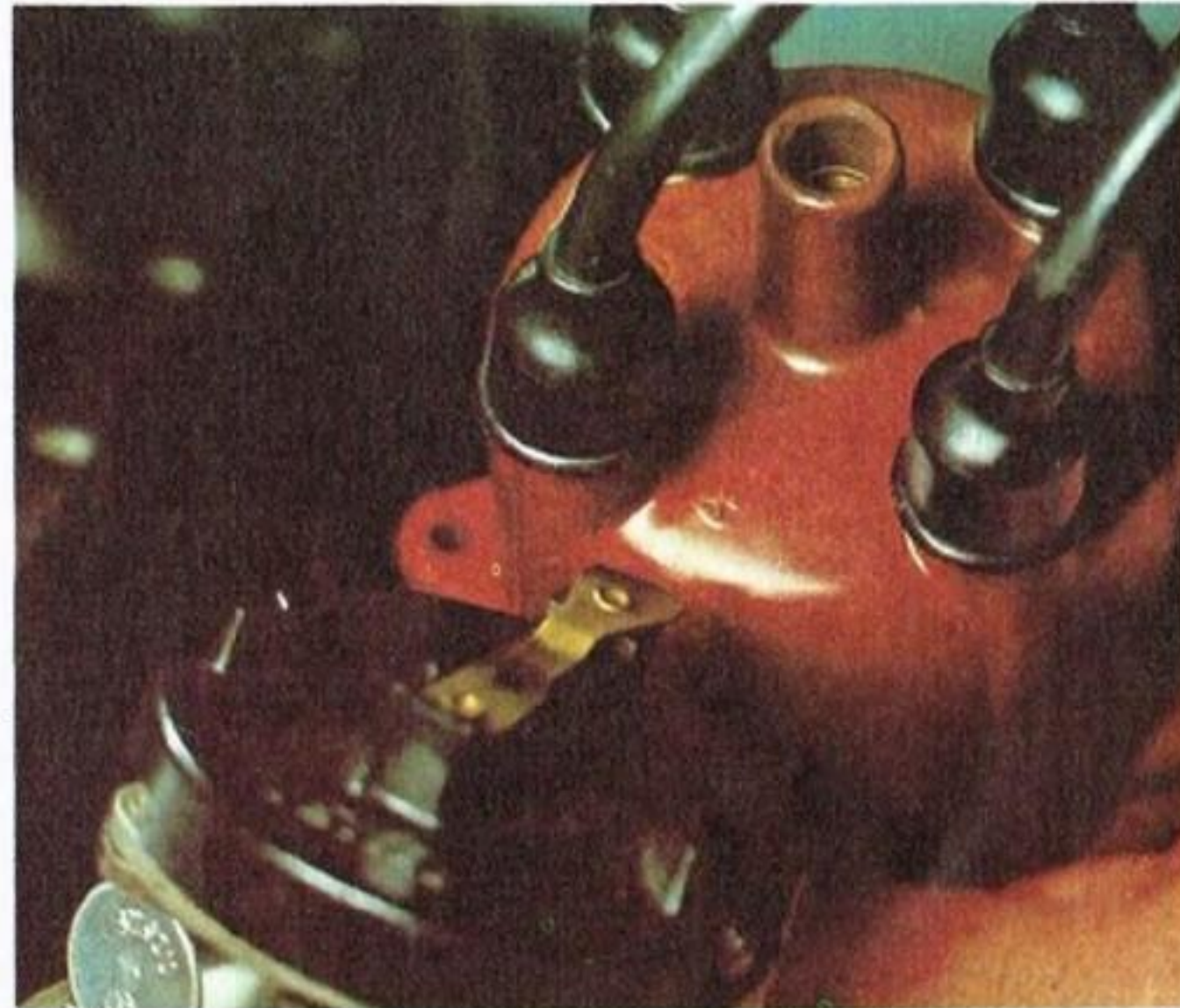
de "delco"), sus componentes y sistema de funcionamiento son iguales en cualquiera de los casos, variando tan sólo la disposición de los mismos, por lo que conociendo uno, se puede trabajar con éxito en todos.

### Combustión deficiente

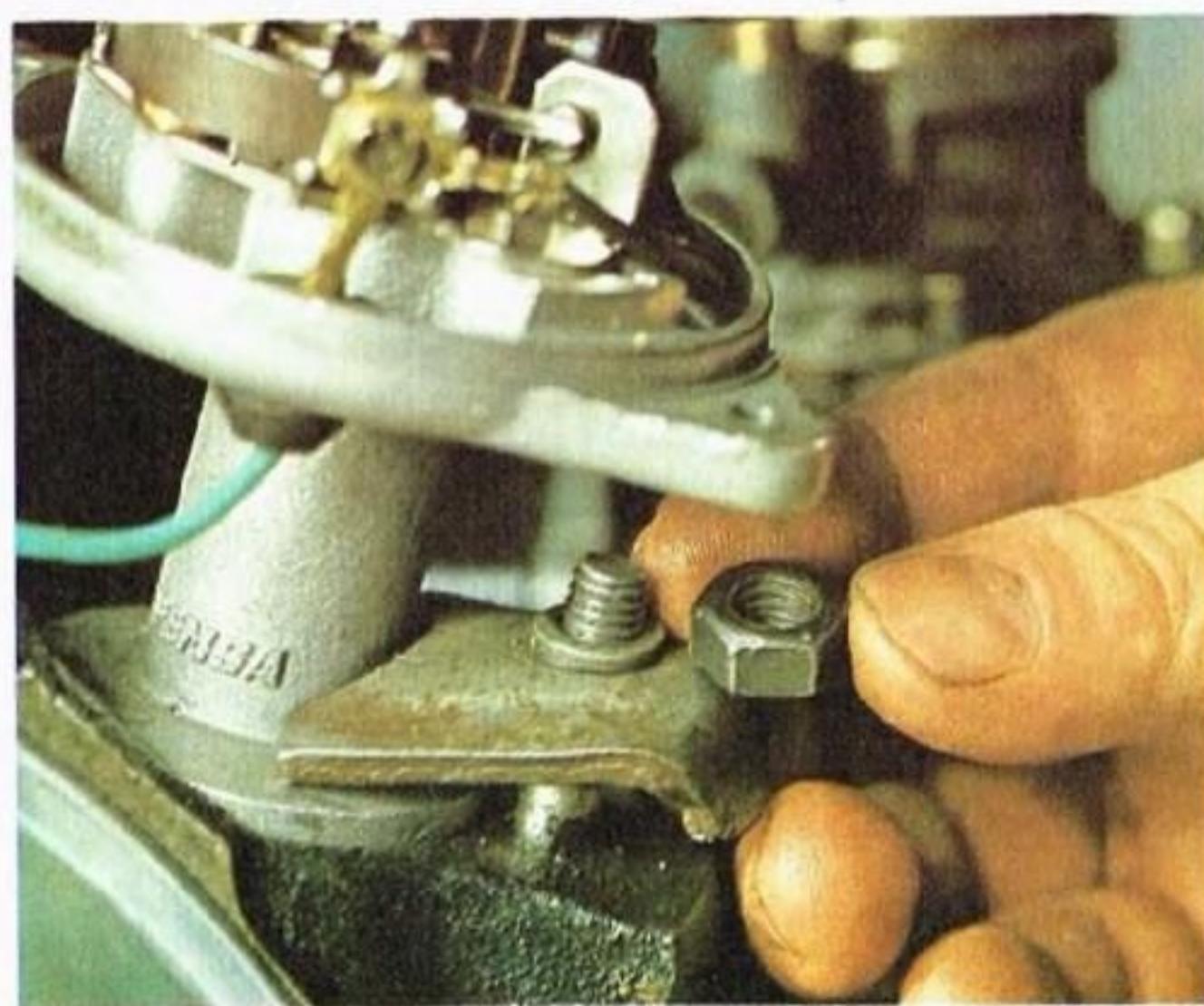
La periodicidad tan frecuente de "poner a punto" el encendido indica su importan-



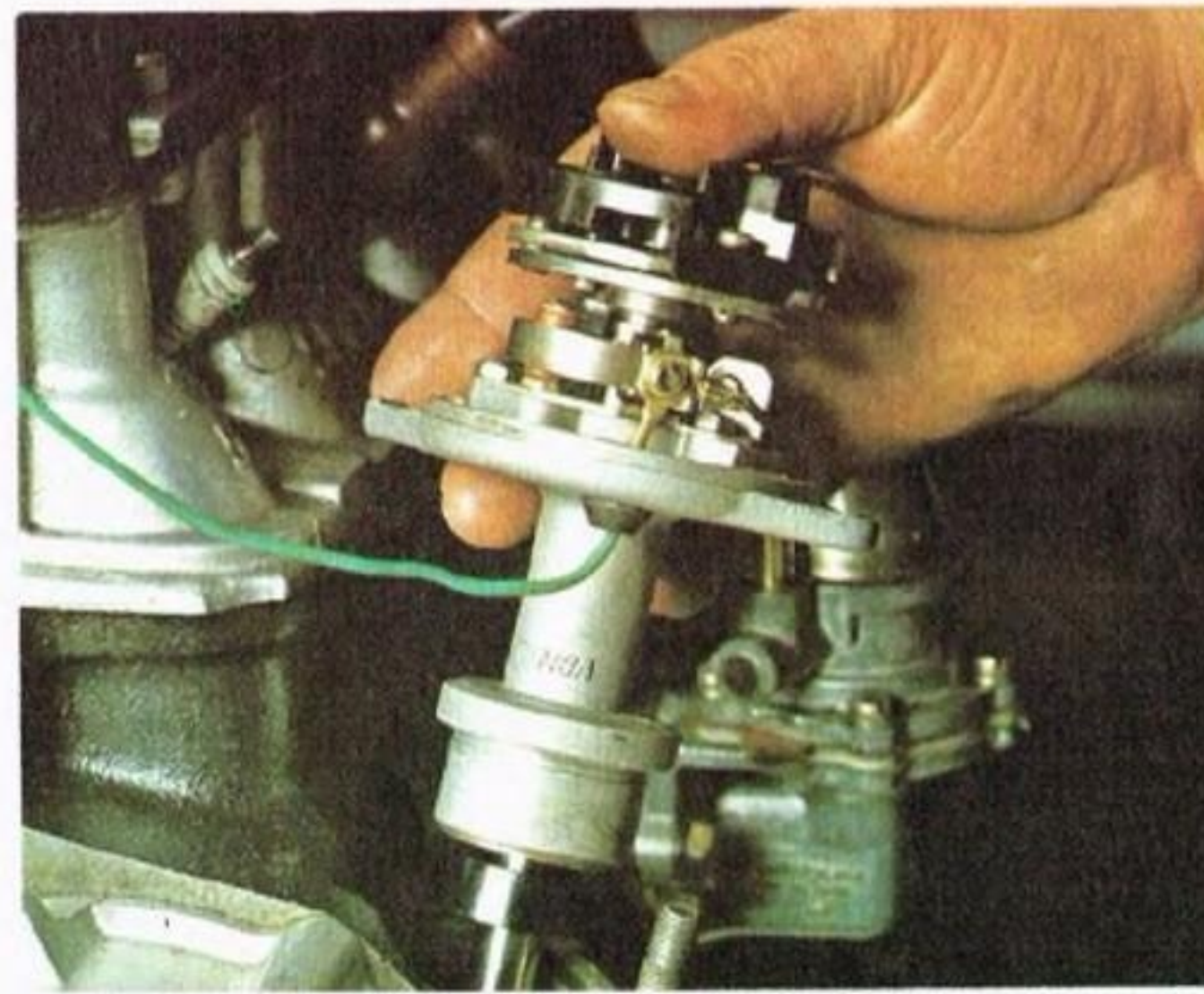
**1.** De entrada se suelta la tapa del distribuidor, para lo que basta soltar los clips o los tornillos laterales de la misma. Atención en el montaje, pues esta tapa tiene postura prefijada, para lo cual se monta una muesca o acople que imposibilita su ajuste de no ir bien posicionada. Verifíquese el estado de la escobilla central, los terminales y límpiese bien la tapa por dentro.



**2.** Según estamos sacando la tapa verificamos que el rotor apunte a la salida del cilindro número 4, tarea sencilla, ya que la tapa suele llevar grabados los números de salida, bastando en su defecto con seguir el cable de bujía. El rotor girará con sólo accionar la cadena de distribución mediante llave de acople o empujando el coche con la directa engranada (no dar al contacto).



**3.** Una vez "calado", siquiera superficialmente, procedemos al desmontaje del distribuidor, para lo cual, con la tapa quitada y el cable de baja suelto, basta con desabrochar el tornillo de fijación que está situado en la base del mismo. De no recordarse la posición, puede hacerse una marca en el bloque, incluso con una tiza para tener la seguridad de dónde va el delco.



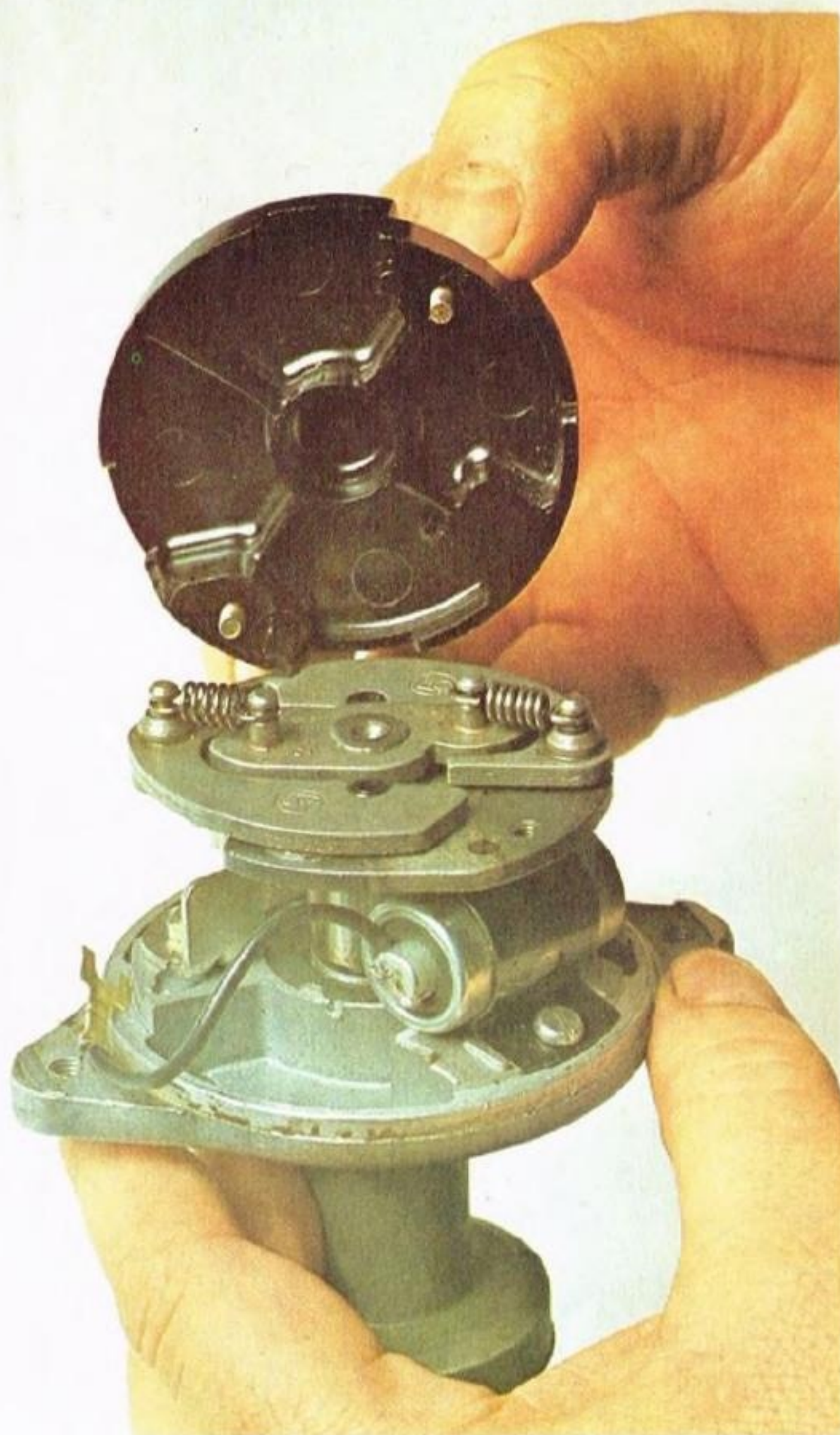
**4.** Basta luego con hacer presión hacia arriba para que el distribuidor salga con absoluta facilidad de su acoplamiento. Con él en las manos y tras una limpieza superficial, lo ideal es sujetarlo a un tornillo de banco para poder trabajar con mayor facilidad. Naturalmente se enganchará siempre de la carcasa y haciendo una presión mínima, porque los materiales no son excesivamente resistentes.



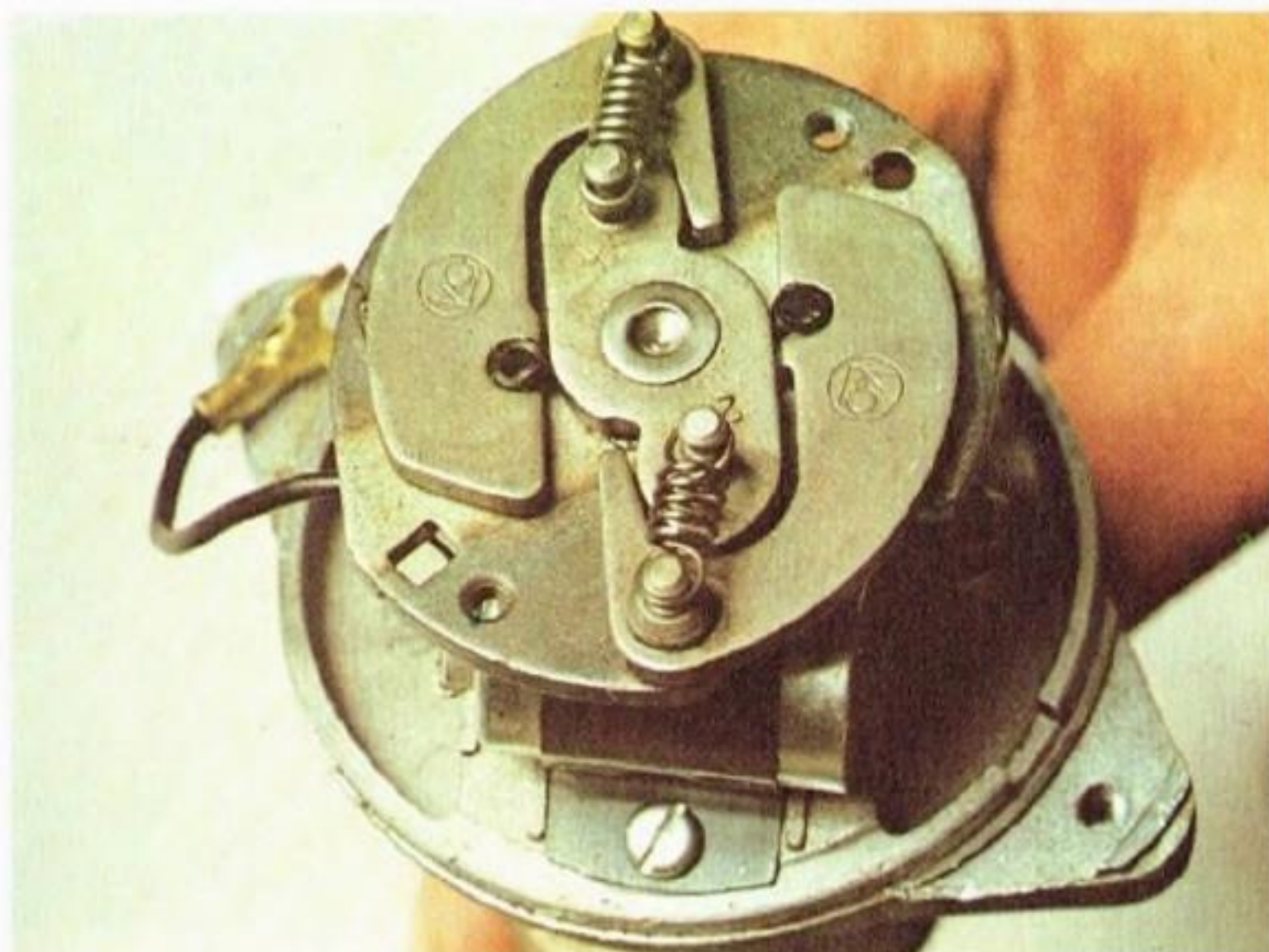
cia de cara a conseguir un buen rendimiento del motor y un consumo de combustible asimismo correcto. Cuando el distribuidor (delco) está desarreglado, todo el motor funciona desacompañado, no rindiendo lo suficiente, además de consumir y contaminar más de la cuenta, dado que el salto de chispa no se hace a tiempo y la combustión es deficiente.

En síntesis, el distribuidor es una conexión mecánica móvil que enlaza los componentes eléctricos con el motor para conseguir un trabajo en común armonioso. Consiste de un eje principal, enlazado con el árbol de levas por medio de un engranaje, de tal modo que ambos elementos giran en todo momento al mismo ritmo de revoluciones. Su misión es hacer que la corriente eléctrica

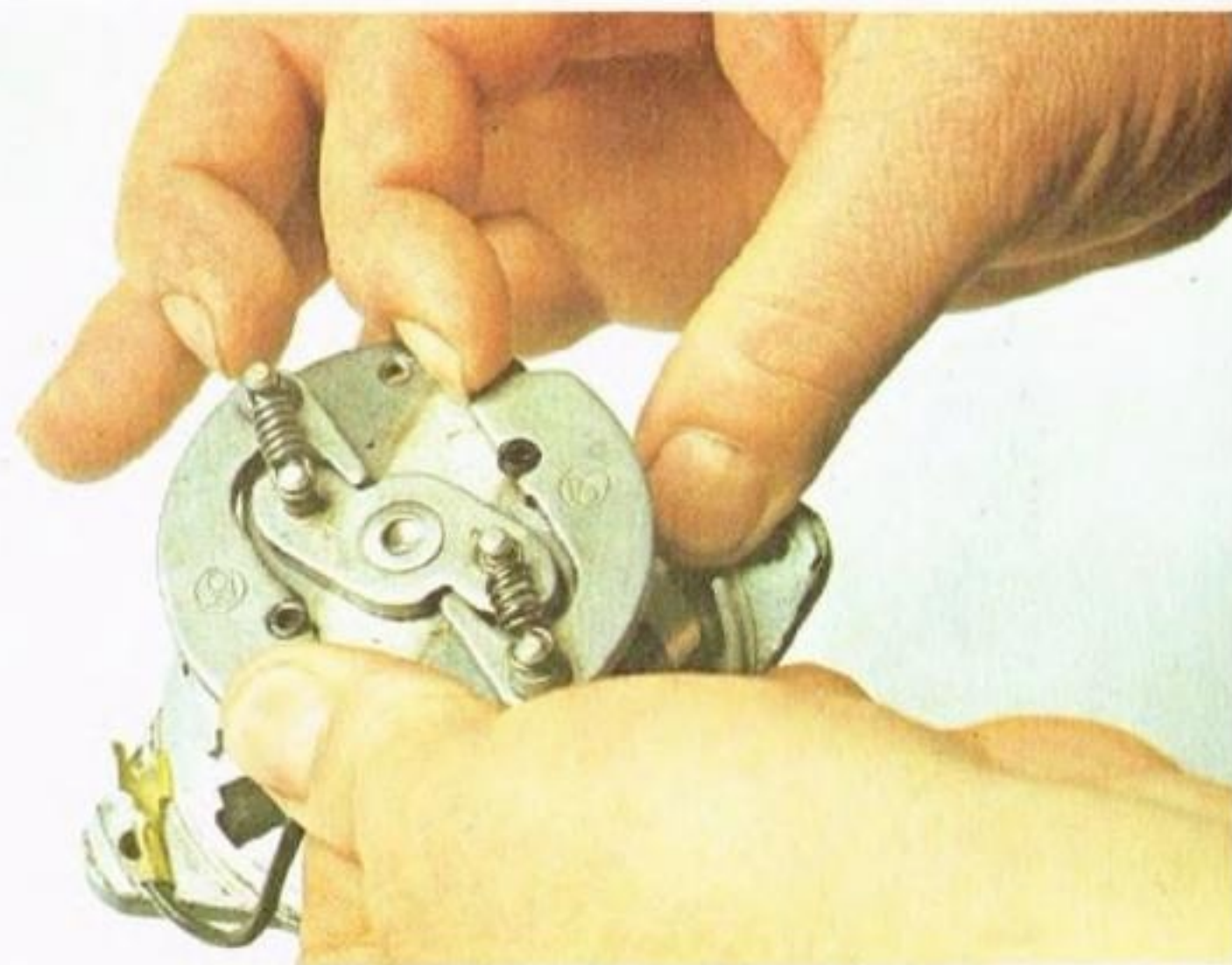
llegue a cada bujía en el momento preciso, según el orden de encendido específico de cada motor, y para ello, este eje termina en un rotor en el que están situados los terminales de salida de las bujías. Al girar dicho rotor, la chispa se distribuye en ellos, según un proceso bastante simple e ingenioso. Se trata, pues, de un mecanismo que interrumpe y reanuda el paso de corriente que pro-



5. En los distribuidores con avance centrífugo desmontamos el rotor o "pipa" para tener así acceso a los contrapesos. Aprovechamos este momento para verificar al máximo detalle el estado del rotor, que tendrá que sustituirse de presentar algún síntoma de desgaste por rozamiento excesivo o saltos de corriente. El aislante ha de presentar también un estado impecable, y a veces es difícil localizar las fisuras.



6. En esta fotografía pueden apreciarse perfectamente los contrapesos en posición cerrada. La limpieza de todos los elementos del distribuidor ha de ser absoluta y los elementos móviles no eléctricos han de estar ligeramente engrasados con aceite muy fino. En los avances por depresión verificar el estado de membrana y de tubo de vacío, que no puede presentar el más mínimo estrangulamiento o fisura.



7. Vemos ahora los contrapesos en posición abierta tras hacer una leve presión con los dedos. En su funcionamiento real, la fuerza centrífuga es la que tiende a separarse según aumenta el número de revoluciones, avanzando paulatinamente el encendido. Se ha de cuidar que el estado general sea correcto y la presión de muelles también. Apréciase que existen dos muescas, una cuadrada y otra circular, para montar el rotor en su postura correcta.



# Puesta a punto del encendido

viene de la bobina mediante un ruptor, distribuyendo esta corriente a las bujías de acuerdo con un orden de encendido preestablecido.

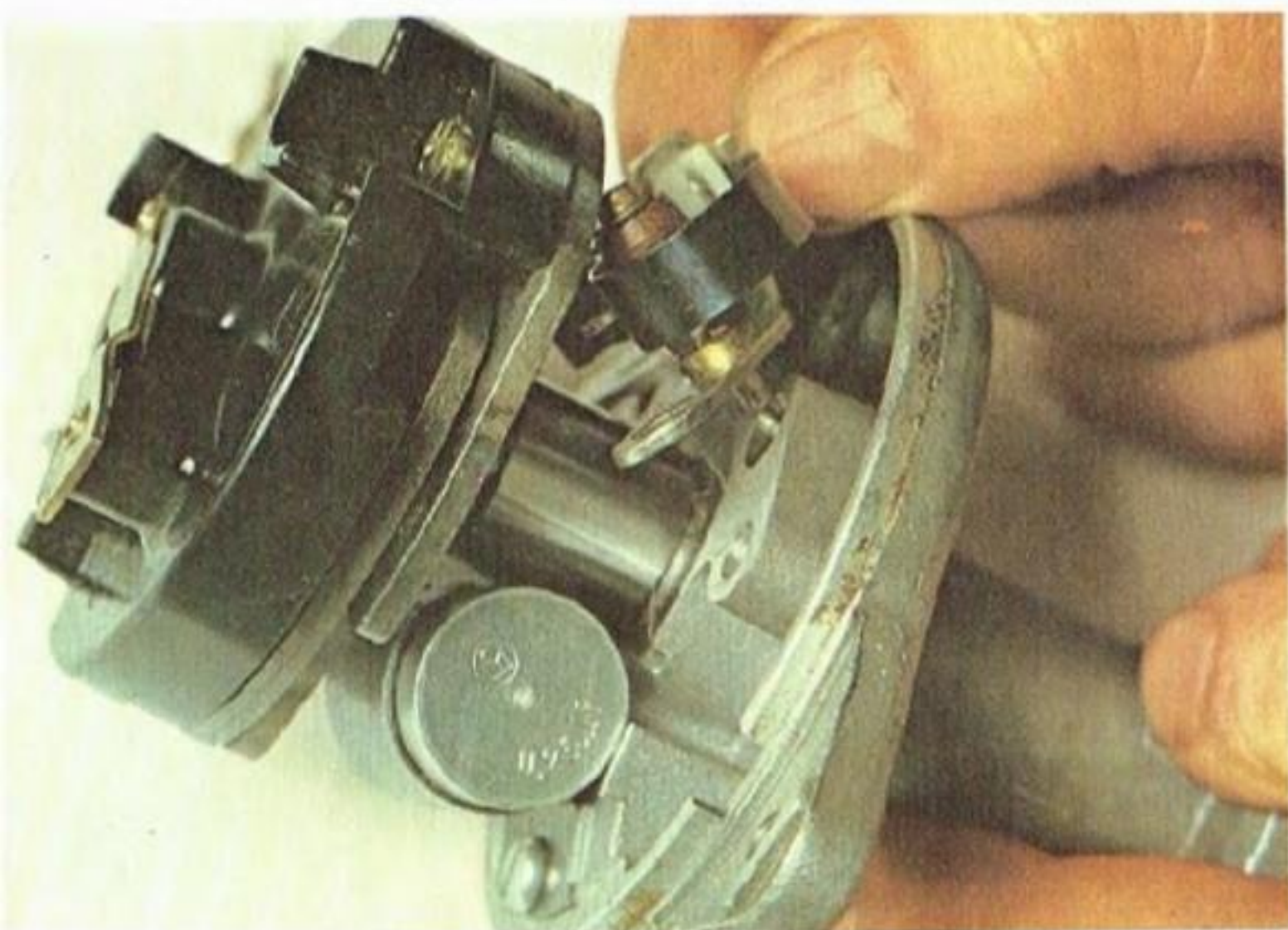
Como al aumentar las revoluciones de giro el tiempo de recorrido del pistón es más breve, para conseguir el adecuado acompasamiento en el encendido, independientemente del giro del motor, se dispone

de un avance automático del encendido que puede ser de tipo centrífugo, mediante contrapesos pivotantes que tienden a separarse al ir incrementándose la velocidad de giro, con lo que se avanza el encendido. Otro método, el avance por depresión, funciona mediante el vacío que se produce en el colector de admisión, actuando dicha depresión sobre un diafragma que desplaza

igualmente la posición de la toma del ruptor y la leva.

## Precisión en la chispa

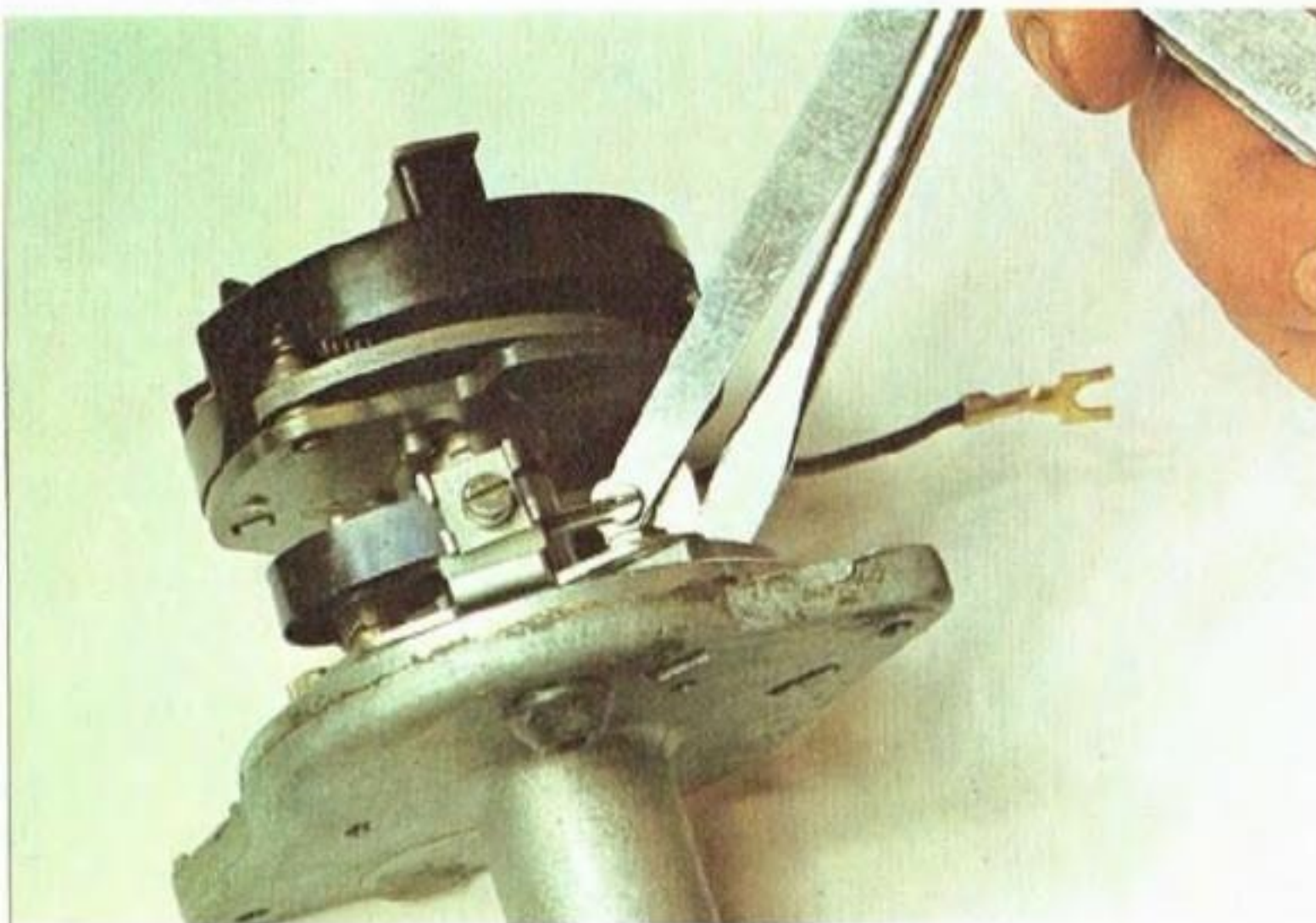
Al girar la leva y accionarse la toma del ruptor, se abren los contactos (popularmente, "platinos"), para cerrarse inmediatamente por la acción de un muelle (un contacto es fijo, y el otro móvil), abriéndose y ce-



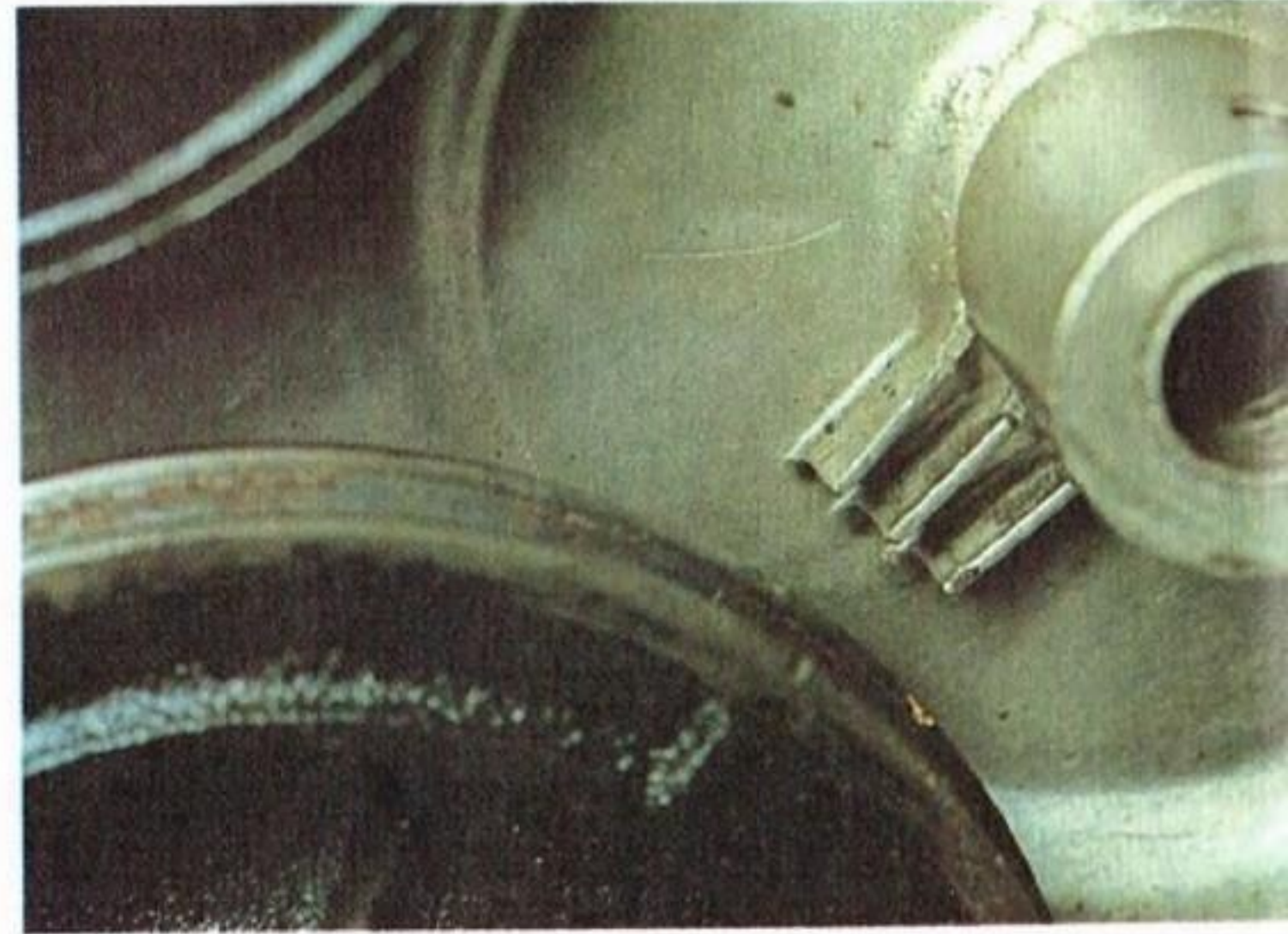
8. Para proceder al desmontaje de los contactos (platinos), basta con soltar el tornillo de fijación mediante un fino destornillador y soltarlos de su anclaje tras vencer la ligera presión del resorte. En determinados modelos de distribuidor se precisa de una pequeña llave para soltar dicho tornillo. Atención con posibles casquillos aislantes o arandelas de ajuste, para no equivocar su posición en el montaje.



9. Una vez los platinos en la mano se verificará su estado, reemplazándose por otros nuevos caso de presentar cualquier mancha o picadura en su placa central de contacto. Es necesario cambiar siempre el juego completo. Apréciase que uno de estos contactos es fijo y el otro móvil, siendo movido por la leva del eje del distribuidor, que cuenta con tantos salientes como cilindros tiene el motor.



12. El reglaje de la separación de los contactos es la siguiente y simplísima operación: Se gira el eje hasta que el patín del contacto móvil se encuentre en el punto más saliente de las levas, con lo que los contactos estarán abiertos al máximo. Se introduce luego la galga adecuada (lo normal es 0,40) y aflojando ligeramente el tornillo de fijación del contacto fijo y con un destornillador, vamos aproximando hasta que el ajuste sea correcto. Apretamos luego a tope el tornillo y verificamos el ajuste.



13. Ya se puede considerar que el distribuidor ha quedado en impecables condiciones y procedemos a su rearmado y montaje completo, tras lo cual verificamos las señales de avance que tiene todo motor y lo ajustamos exactamente en el punto marcado. El de la fotografía es un Seat 124-1430, y vemos que la marca de la polea apunta a la muesca superior, lo que señala un avance de diez grados. Recordamos que el rotor está apuntando a la salida del cuarto cilindro.

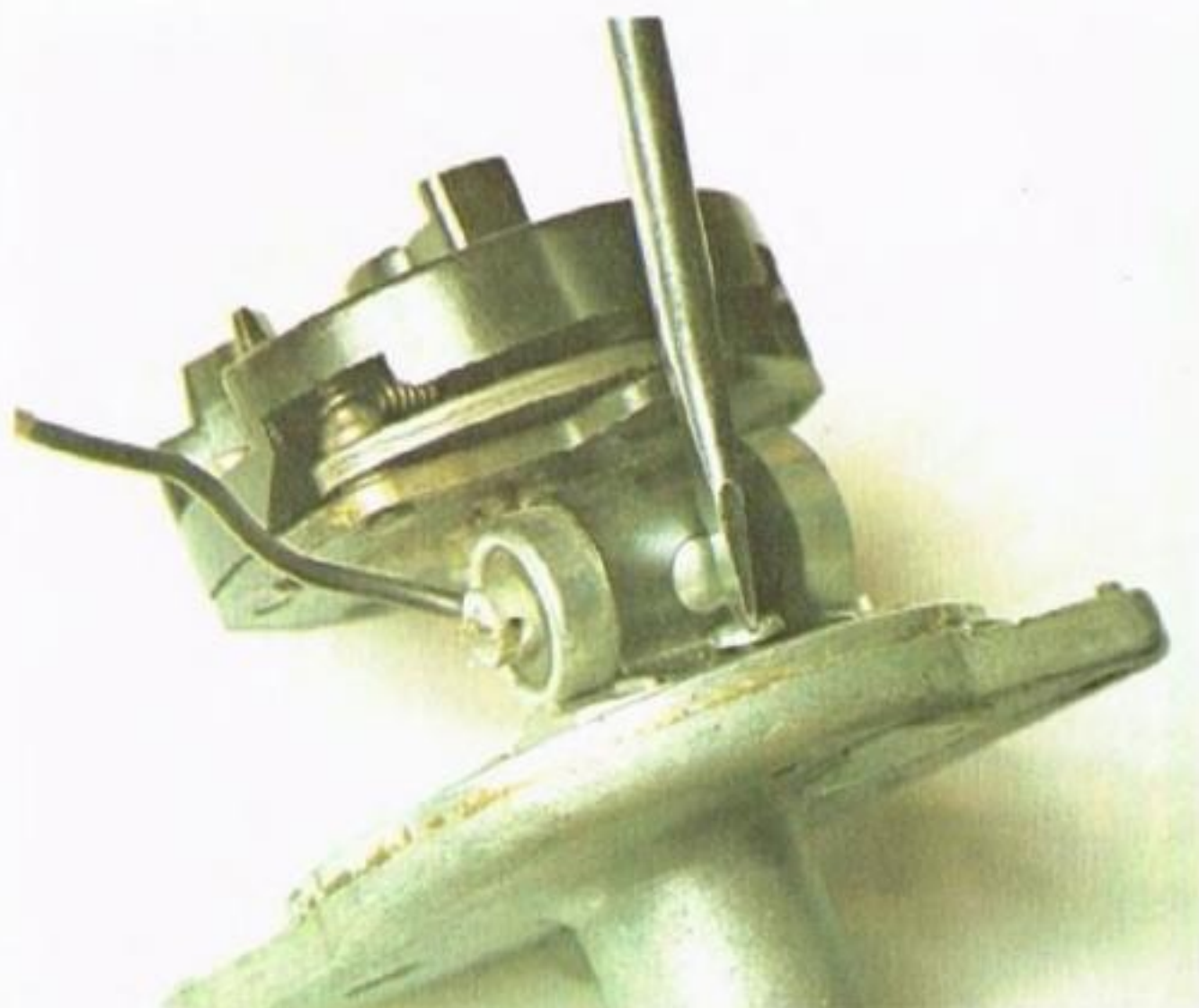


rrándose de manera continua el circuito de baja tensión.

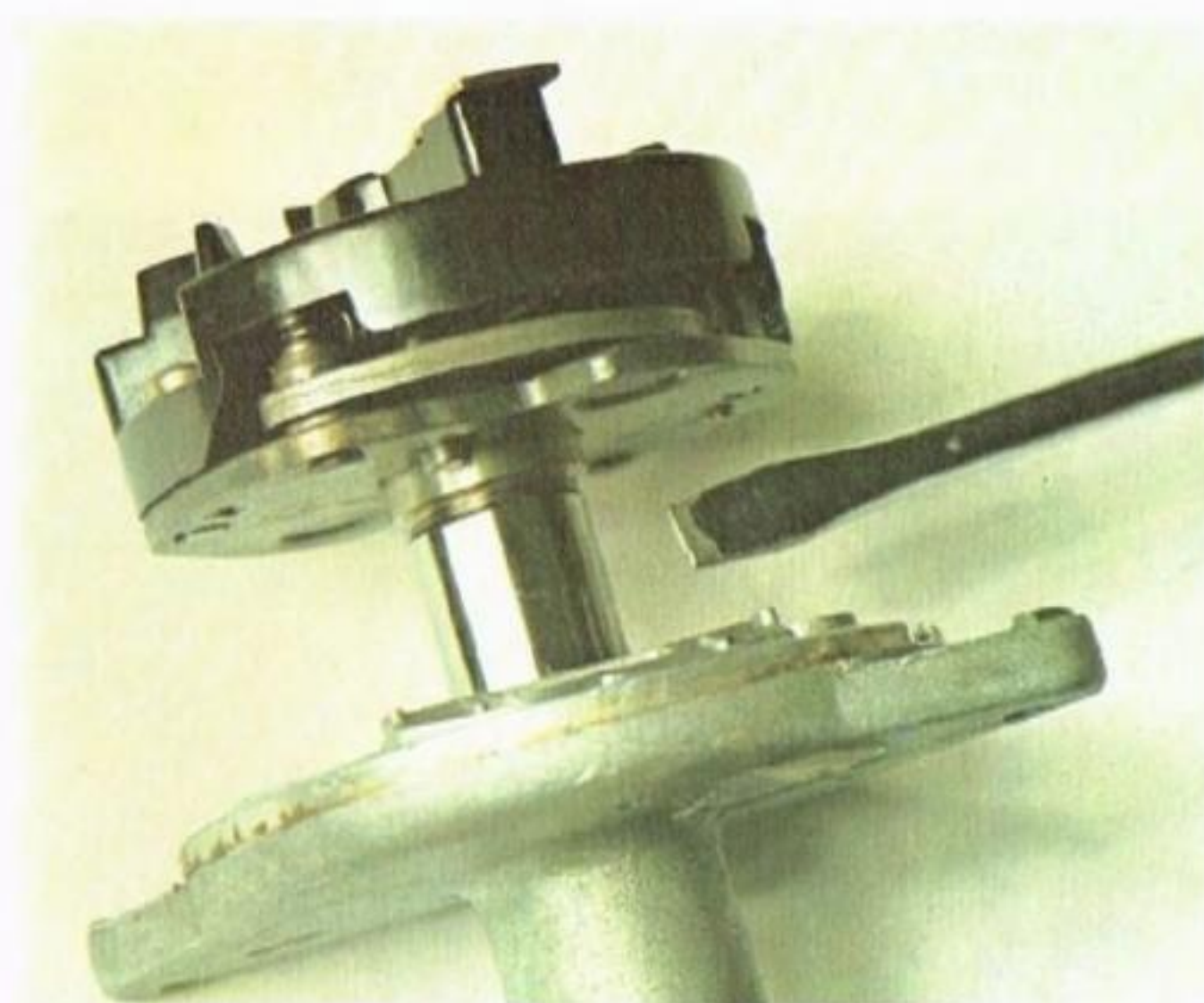
Un condensador situado entre los contactos reduce la formación de arcos voltaicos y los mantiene en buen estado. Cada vez que se abre el ruptor se corta la corriente de baja tensión que atraviesa el primario, procedente de la batería, interrumpiendo el campo magnético e induciendo una corriente de alta tensión en el arrollamiento secundario, que se transmite hasta el contacto central de la tapa del distribuidor, pasando desde aquí directamente a los terminales de las bujías por la acción del rotor ("pipa", vulgarmente).

El sincronismo ha de ser perfecto para que la chispa salte en cada bujía en el momento justo de la compresión del pistón,

por lo cual se ha de calibrar con la máxima precisión este trabajo de los componentes eléctricos con los mecánicos. Es, en definitiva, "poner a punto el encendido", una sencilla operación si se siguen los pasos que se marcan a continuación y que incluye el cambio de contactos, de condensador y limpieza y ajuste de bujías.



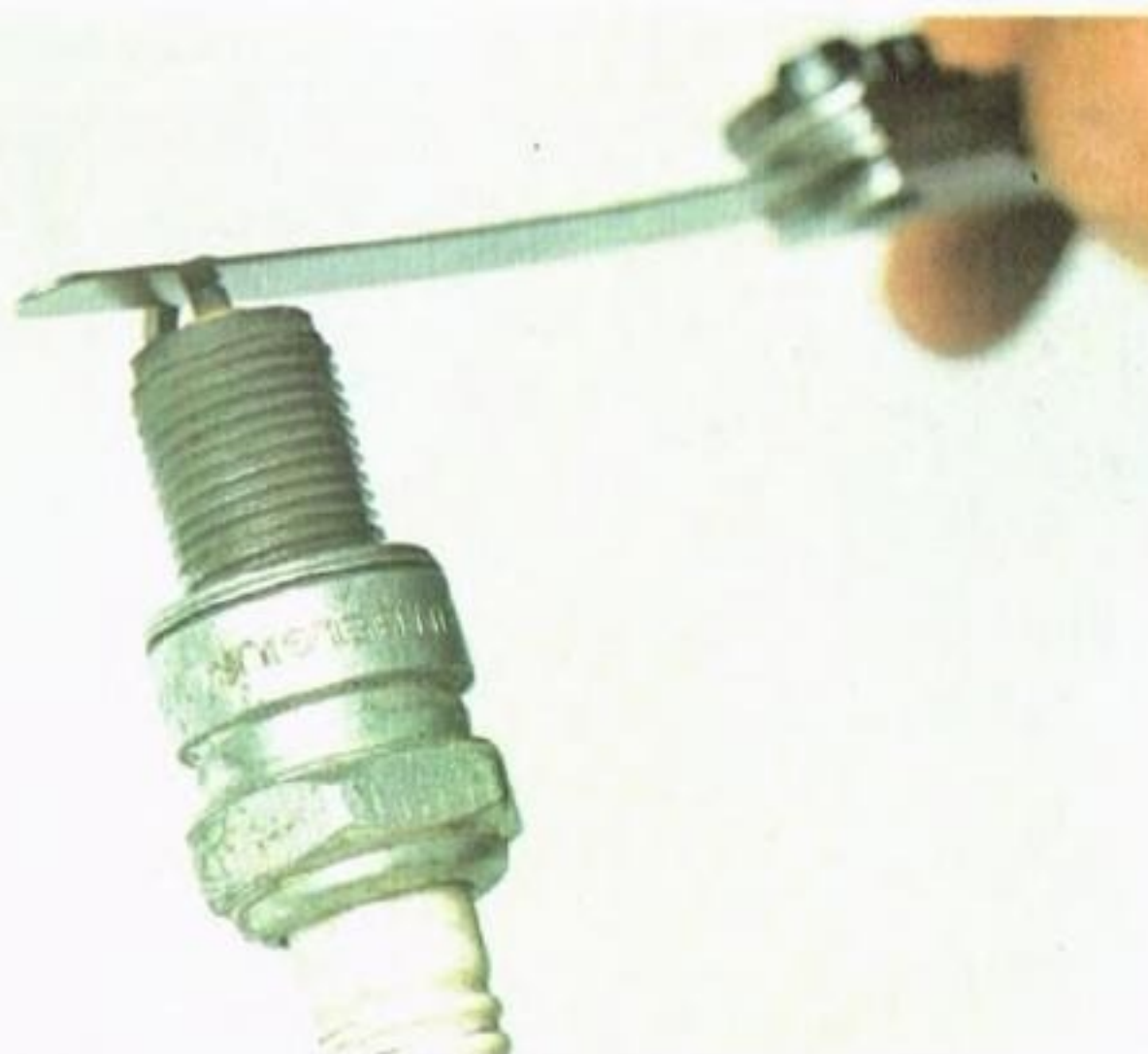
**10.** Una vez realizado el desmontaje completo de los platinos le llega el turno al condensador, también fijado por un simple tornillo y que normalmente suele ir anclado en la placa principal. Este elemento es difícilmente averiable, pero si se aprecia un deterioro excesivo y prematuro de los platinos ha de cambiarse sin vacilaciones. El cable va enlazado con la entrada de baja en la toma de los platinos.



**11.** Una vez desmontado el condensador, ya se nos aparecen las levas del eje central del distribuidor, pues la placa quedó limpia de todos sus elementos. Es, pues, el momento de verificar holguras, limpiar y engrasar ligeramente con una cantidad mínima de aceite fino. Tras ello, procederemos al remontaje de todos los elementos, reemplazando naturalmente los que no se encuentren en impecable estado.



**14.** Acto seguido, y con el tornillo de apriete del distribuidor sólo ligeramente ajustado, damos al contacto y sacamos el cable de bujía que corresponde al cuarto cilindro por su extremo de bujía, soltando el capuchón para que la superficie de contacto quede bien al aire. Se acerca este contacto de bujía a una masa metálica del mismo motor y se gira con mucho tacto y suavidad el delco hasta el punto exacto en el que salta chispa: es el punto a calar, así que apretamos la fijación del distribuidor, pues el encendido ya "está a punto".



**15.** Naturalmente, una operación de puesta a punto del encendido no es completa sin proceder a una verificación del estado de las bujías, que se han de sustituir en caso de estar muy gastadas, o limpiar bien en caso de tener aún vida. Para su limpieza, y a falta de una máquina de chorro de arena, lo mejor es un buen cepillo de púas metálicas. Tanto en bujías nuevas como en las limpias se ha de verificar la separación entre electrodos, en función de lo estipulado por el fabricante (lo normal es utilizar una galga de 0,60).



# El reglaje de los faros

**L**a circulación nocturna exige de un equipo luminoso en impecable estado. Al estrenar un coche suele llamar la atención la buena luz del mismo en comparación con el anterior. Esa diferencia generalmente crea problema de conservación y no de mejora técnica.

Las lámparas y las ópticas envejecen y se degradan por efecto del calor, la humedad y el polvo. Para que sean plenamente eficaces, las lámparas han de cambiarse una vez al año y las ópticas cada dieciocho o veinticuatro meses, según el grado de utilización

y las características climáticas de la zona donde resida el coche habitualmente.

De otra parte, el reglaje de faros se ha de variar casi permanentemente, en función de las condiciones de marcha, ya que para conseguir un óptimo rendimiento, sin deslumbrar a los usuarios que circulan en dirección contraria, pero disponiendo de una luz de cruce eficaz, el grado de reglaje ha de estar muy afinado y se perderá en función de los cambios de carga. Por esto algunos automóviles, especialmente los de suspensión acusadamente flexible, disponen de un

dispositivo para variar el reglaje según el peso a transportar.

De lo que si disponen todos los coches es de un sistema de tornillos que permiten dirigir en el buen sentido el haz de luz, de modo que iluminen la carretera y no molesten ni a los coches que van delante ni a los que vienen de frente. Un exacto reglaje de faros sólo se consigue en taller, mediante una máquina óptica especial que permite ajustar el cruce de forma muy precisa, pues de intentarse sobre una pared la dispersión del haz hace prácticamente imposible esta tarea, ni



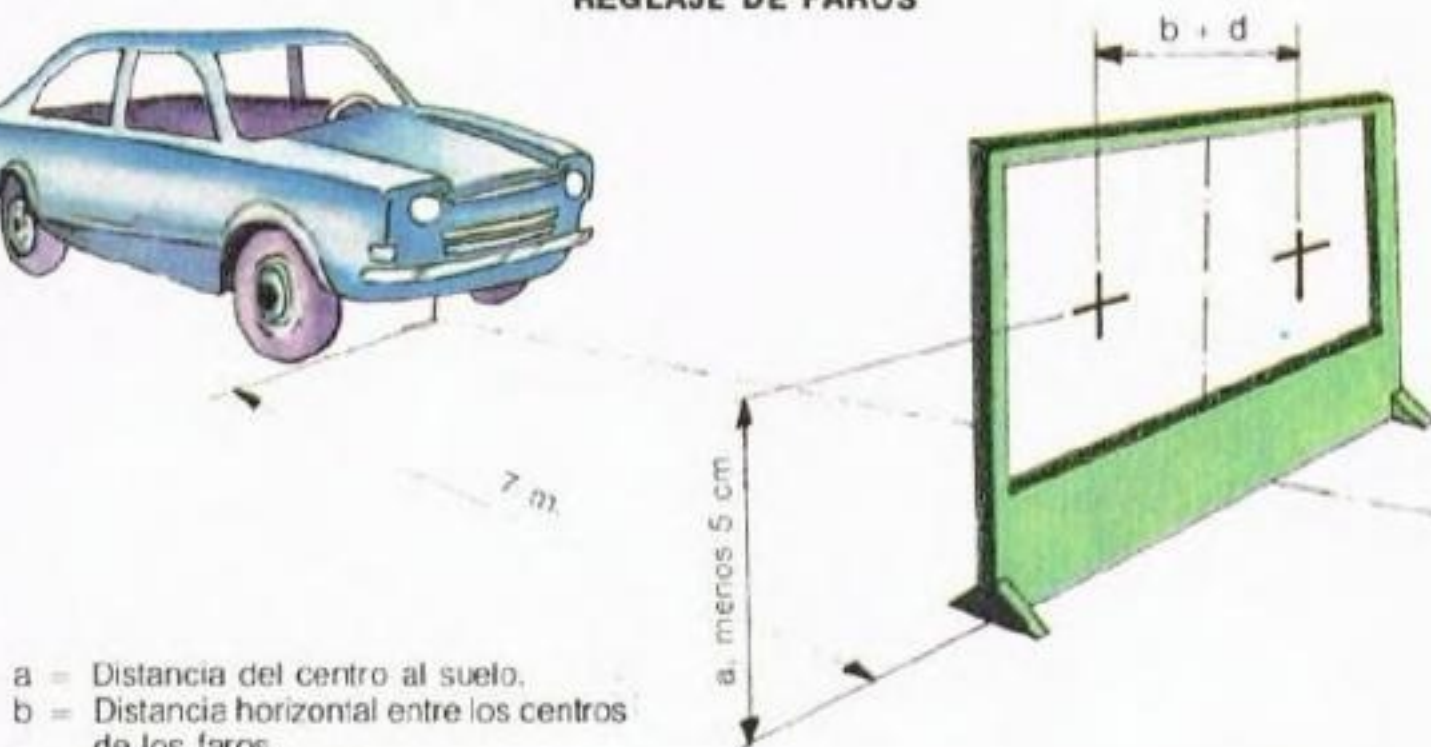
1. El regloscopio, o máquina para el reglaje de faros, es el único procedimiento recomendable para reglar de manera estable los faros del vehículo. El problema está en que los cambios de carga variarán la altura de la carrocería y, consecuentemente, el reglaje de faros: conviene, pues, reglarlos con la carga habitual y, como mínimo, dos veces cada año, para evitar así los enormes peligros que se derivan de unos faros que alumbran muy poco o que deslumbran demasiado. Las advertencias de los conductores que vienen de frente avisan cuando se impone la corrección.



2. Esta es la imagen que se aprecia en el visor de un regloscopio y que nos define muy correctamente cómo ha de proyectarse el haz de luz de un automóvil: De un lado, se registra la intensidad del flujo luminoso, que será paulatinamente más pobre en función del envejecimiento de la lámpara y la óptica; de otro, podemos apreciar la incidencia del haz, que se alza hacia el lado derecho para poder aumentar el campo visual sin deslumbrar al resto de los conductores, mientras que hacia la izquierda baja sensiblemente, precisamente para evitar la molestia al que viene de frente.

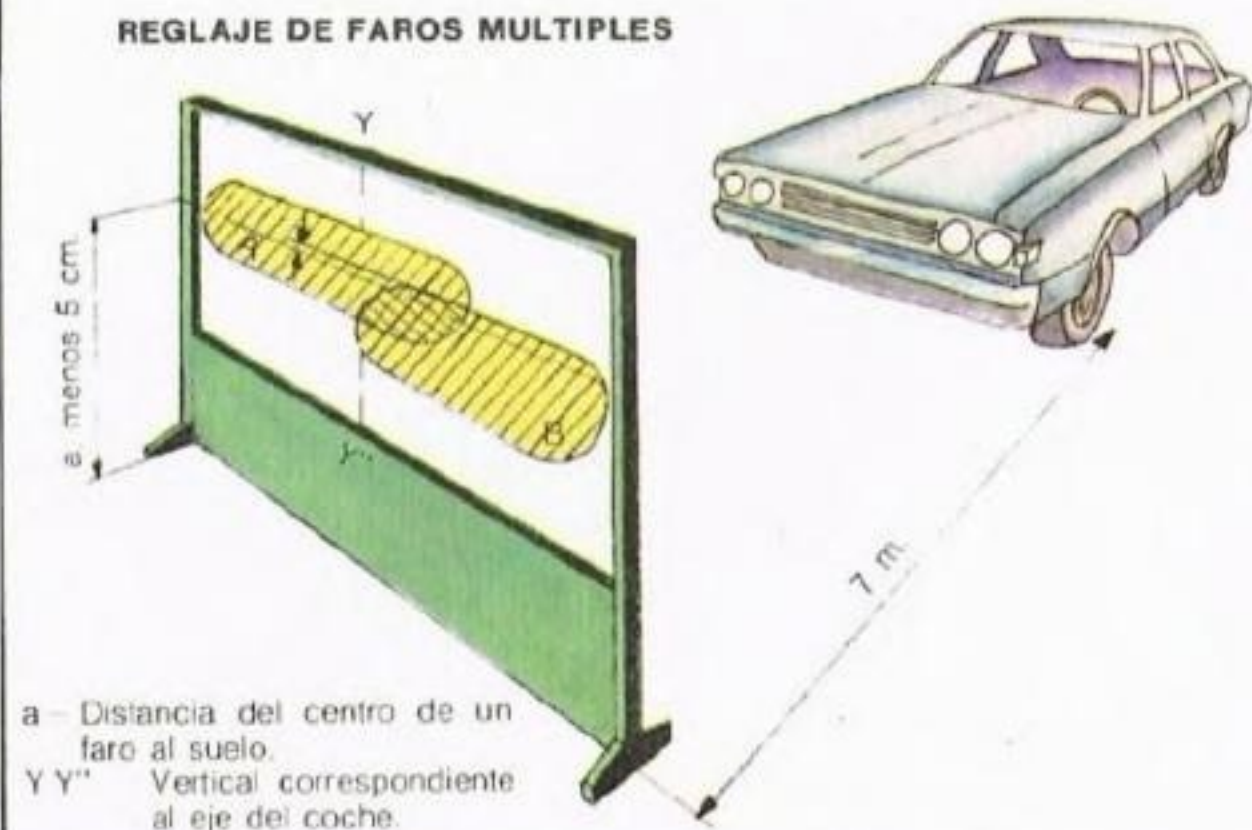


REGLAJE DE FAROS



a = Distancia del centro al suelo.  
b = Distancia horizontal entre los centros de los faros.  
d = Diámetro de un faro.

REGLAJE DE FAROS MÚLTIPLES



a = Distancia del centro de un faro al suelo.  
Y Y'' Vertical correspondiente al eje del coche.

5. El dibujo marca las cotas tolerables de reglaje, en este caso con luz de cruce y tanto si se trata de faros sencillos como dobles. Conviene recordar que la zona de reglaje ha de estar absolutamente nivelada y carecer en lo posible de reflejos de otras fuentes de luz. También es interesante mantener el motor en marcha mientras se realice el reglaje, para compensar así la fuerte descarga de

los faros encendidos. Un último detalle de importancia es tener en el coche un peso similar al de la utilización real, sobre todo cuando esa carga sea la que habitualmente se lleva en carretera. Es muy importante no olvidarse del peso del equipaje, pues su posición en el maletero puede desequilibrar totalmente el haz de luz.



quiera con un margen amplio de tolerancia. Sin embargo, la mejor máquina no conseguirá buenos resultados cuando existan diferencias notables en el peso a transportar, respecto al que tenía el coche en el momento del reglaje.

Por tanto, es bastante frecuente que los coches emprendan viaje con un reglaje defectuoso, alto y deslumbrante, además de poco eficaz para quien deslumbra, pues mucha luz no incide sobre la carretera y se pierde, o en caso contrario bajo y no menos peligroso, pues una luz de cruce demasiado

recortada puede dar muchos disgustos, al aparecer cualquier obstáculo imprevisto, sin poderse detener el coche en la zona iluminada y, además, aumentando la fatiga y obligando a una velocidad mucho más reducida.

No hay razón para emprender viaje con los faros mal reglados, pues no se pierden ni cinco minutos en ajustarlos de una manera aceptable, tras colocar el coche frente a una tapia en posición plana y nivelada. Para realizar esta operación basta una llave del 10 o un destornillador, según el tipo de faro,

pues aunque todos disponen de dos tornillos de reglaje, fácilmente localizables y de los cuales el superior regla la altura y el inferior la desviación lateral, unos tienen diferente cabeza que otros en el tornillo. En algunos modelos es a mariposa, con lo que el ajuste se hace sin herramienta alguna.

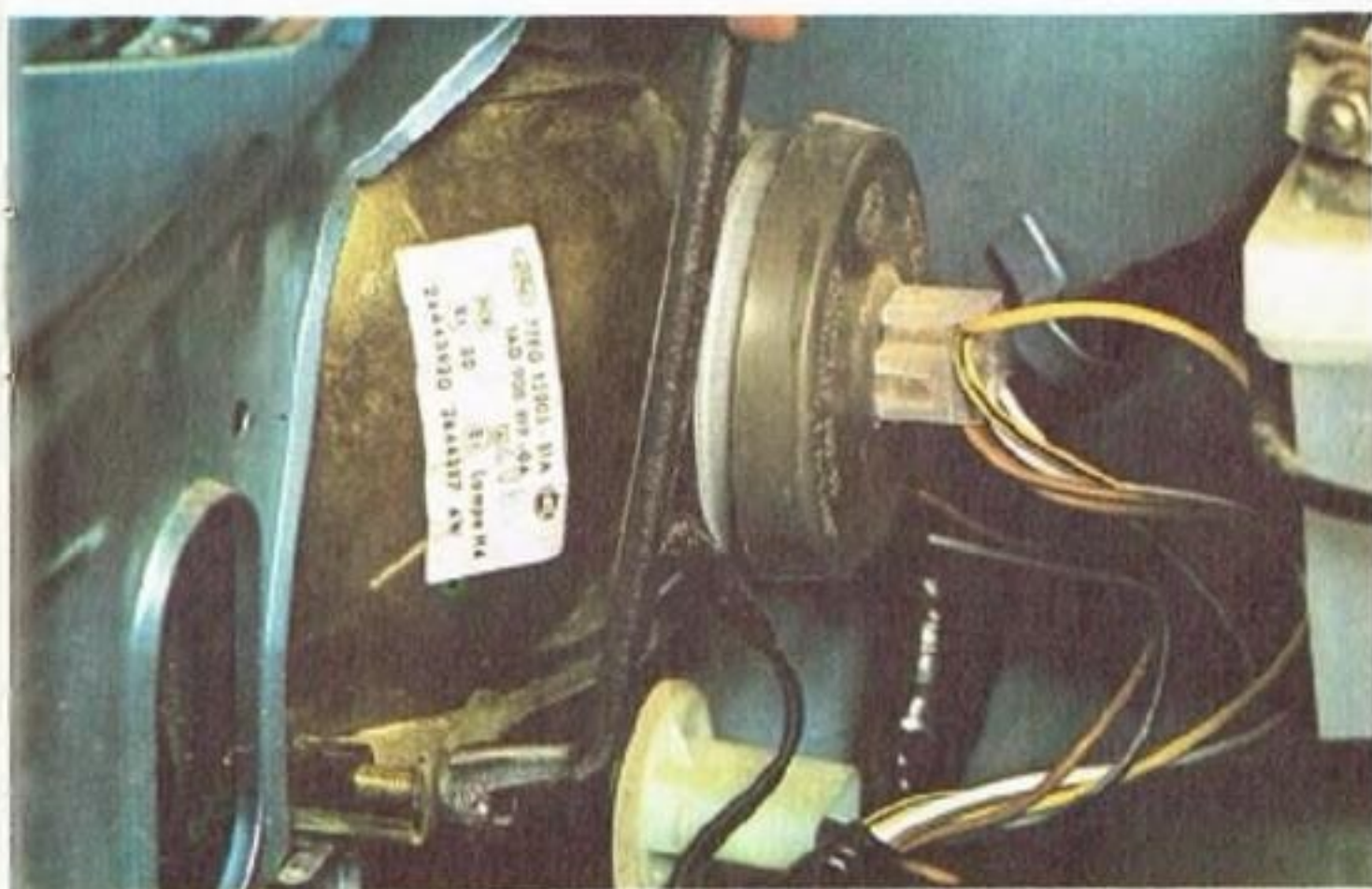
Para estos reglajes de emergencia lo mejor es emplear la luz larga de carretera, pues al dar un haz de luz más concentrado la dispersión es menor y puede calibrarse mejor la dirección del mismo. Una vez correctamente ajustada la luz larga, la corta



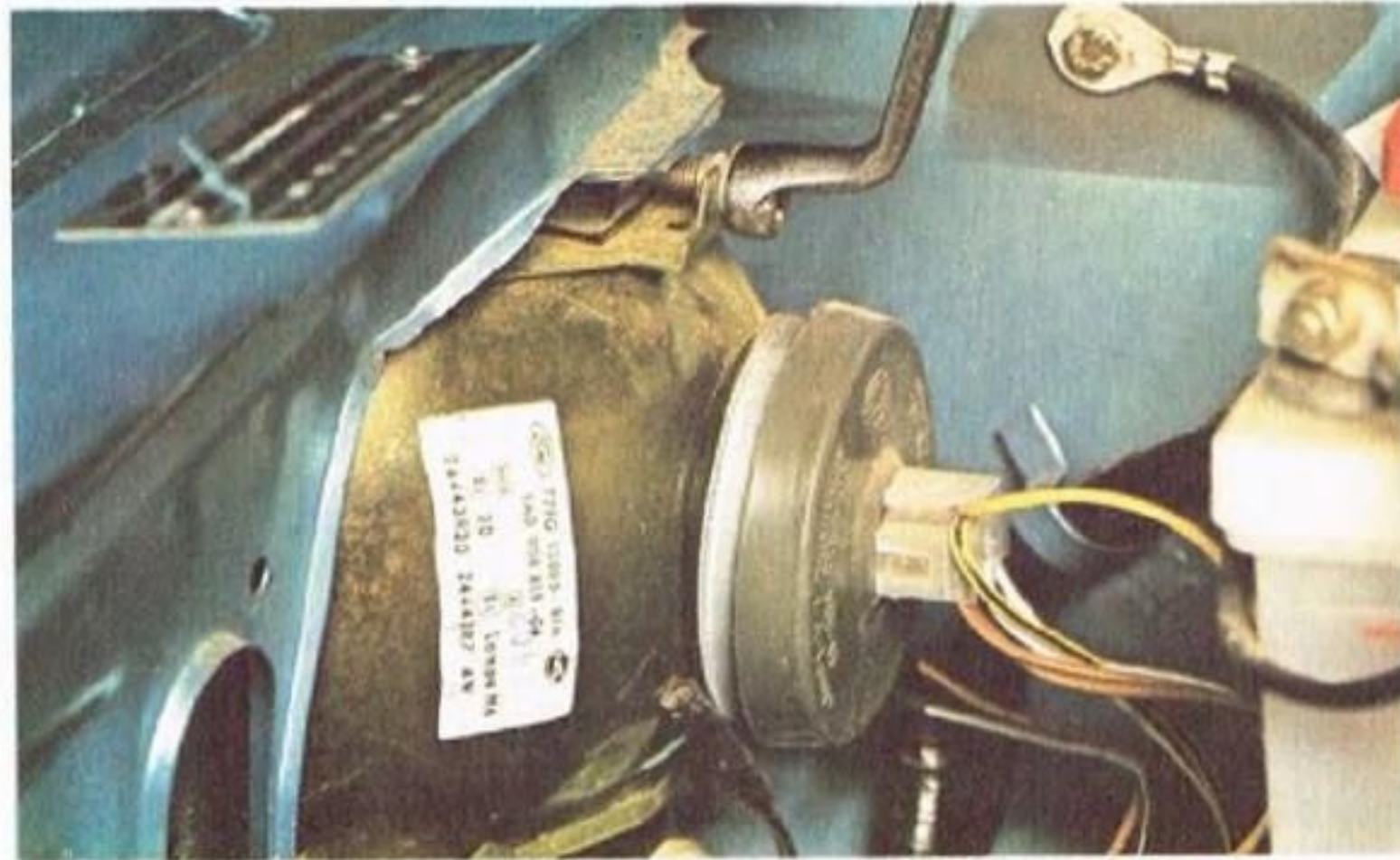
3. En caso de emergencia siempre es fácil detenerse en terreno plano frente a una tapia y variar el reglaje, a fin de no molestar continuamente durante todo el recorrido. Recuerde que de noche están cerrados los talleres. En faros sencillos, basta con aproximarse al máximo a la pared y marcar el punto central del faro con luz larga para proceder luego a un sencillo y rápido reglaje de emergencia que, lógicamente, tendrá que repasarse en taller cuando se cumpla viaje, pues sólo es válido en emergencias, dada su escasa precisión, aunque es siempre preferible a no hacer la corrección.



4. Una vez marcados con dos cruces los puntos de enfoque de los faros, retrocedemos de 7 a 8 metros para poder proceder al reglaje, siempre que se trate, insistimos, de faros sencillos, ya que puede hacerse con luz larga, en donde la dispersión de luz es menor que en cruce, por tratarse de un haz más concentrado. Un buen reglaje tendrá que incidir ligeramente por debajo de las cruces, ligeramente desplazado hacia la derecha. Caso de confusión por exceso de reflejos, puede taparse un proyector mientras se procede al reglaje del otro, con lo que la precisión será mayor.



6. Todos los faros disponen de dos tornillos de reglaje: uno para la altura y otro para la desviación lateral. En unos casos se ha de levantar el bisel del faro y actuar con destornillador sobre los tornillos, mientras que en el caso de faros encastrados, lo normal es actuar directamente desde el interior del vano motor con una llave que normalmente es del 10. Recuerde que el reglaje lateral del faro derecho ha de incidir oblicuo sobre la cuneta, mientras que el izquierdo ha de ir rectilíneo, sin desviaciones de ningún tipo.



7. Por lo que al reglaje de altura se refiere, el tacto ha de ser aún mayor, pues aumenta el peligro de deslumbramientos; es, además, el reglaje que más frecuentemente se pierde en función de los continuos cambios de carga; es por ello que cada vez un mayor número de automóviles disponen de una palanca para variar la inclinación de faros en función de la carga del coche. Verifique dicho punto en el manual de mantenimiento del coche, pues de incorporar tal dispositivo el cambio de reglaje es sencillísimo.




# El reglaje de los faros

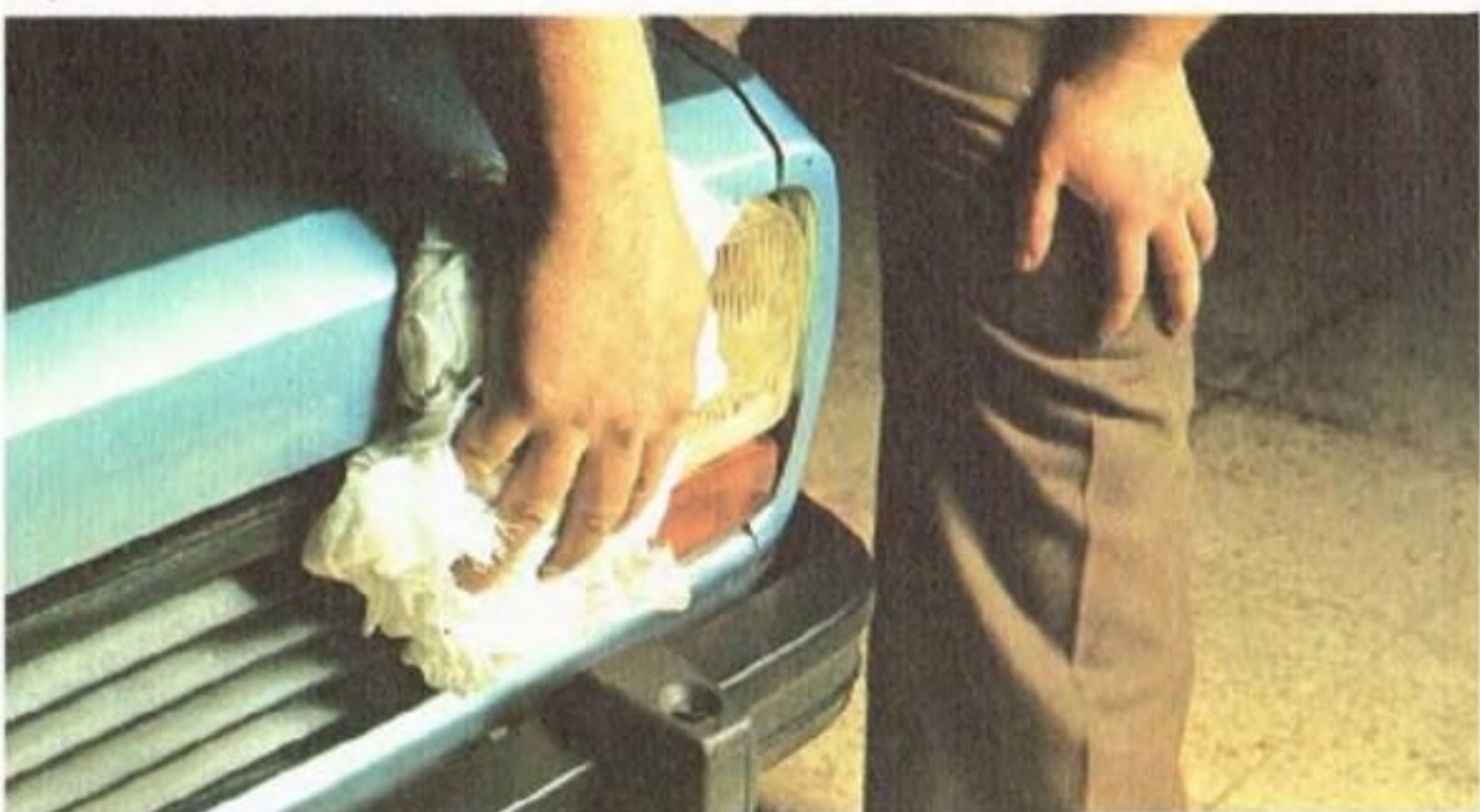
también estará en su sitio siempre que se trate de faros únicos con lámparas de doble filamento, sean convencionales o halógenos. Otro problema distinto es cuando el coche tiene cuatro faros, de los cuales se destinan dos a luz de cruce. En estos casos el reglaje es absolutamente autónomo entre la larga y la corta, por lo cual el único método para variar el reglaje sin disparatar mucho a causa de la dispersión del haz es acercar mucho el coche a la pared (a uno o dos metros) y variar los reglajes muy ligeramente, en función del grado de desviación apreciado durante la marcha. Para el reglaje con faros simples se podrá alejar a unos

ocho metros, con lo cual las referencias serán más precisas, siempre que se sigan empleando las largas.

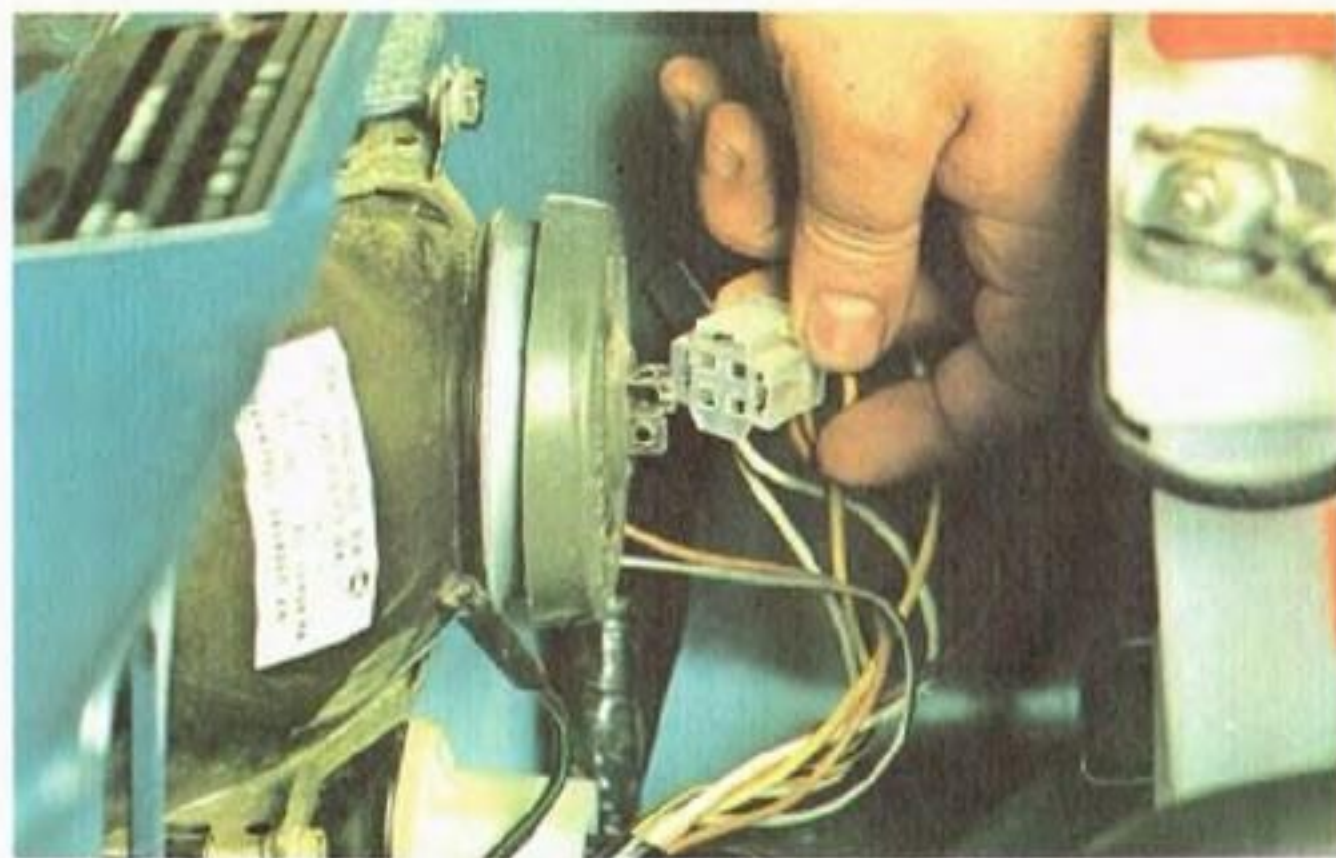
Los faros del coche han de dirigir el haz ligeramente hacia la derecha y esta simetría se justifica en la especial necesidad de iluminar el borde derecho de la calzada, en donde pueden aparecer los obstáculos más conflictivos y, además, es como se consiguen mejores resultados sin deslumbrar a los que vienen de frente. Naturalmente, quien viaje a Inglaterra en coche tendrá que cambiar radicalmente el reglaje de sus faros.

El cambio de una bombilla, pese a ser operación absolutamente simple, es tarea

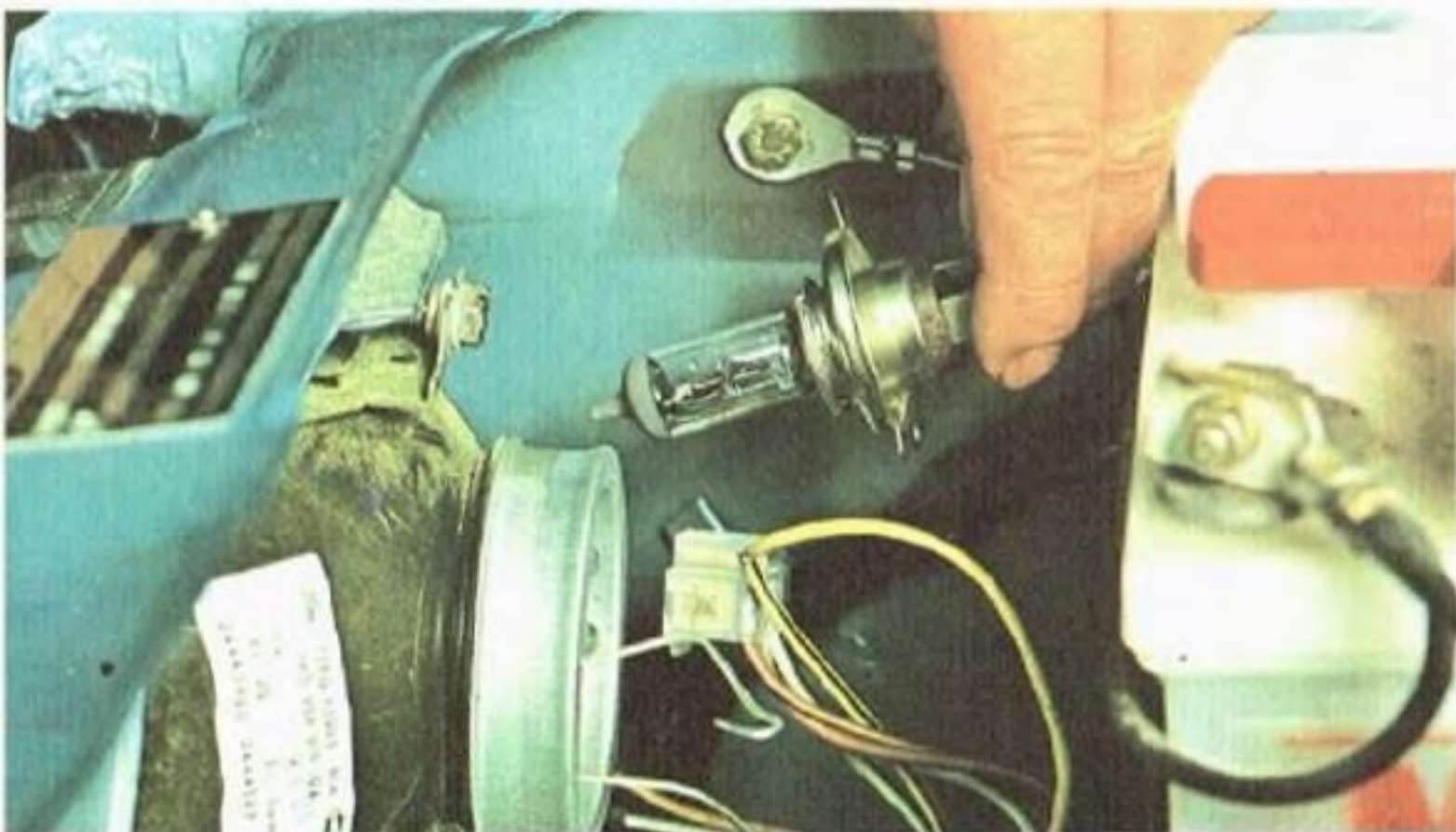
que asusta a muchos, teniendo que pedir en una gasolinera el favor de que un tercero proceda a la sustitución. Basta con soltar los clips, a mano o con destornillador, quitar el capuchón y soltar los terminales; luego han de coincidir las ranuras de la nueva lámpara (nunca tocar el cristal con las manos) para tener un buen ajuste... ¡Ah!, no olvidar el ajuste del capuchón de goma, o la humedad arruinará en poco tiempo la parte metalizada de la parábola. Como norma general, el prolongar la vida de las lámparas hasta que se fundan es exponerse a quedarse a oscuras. Cuando la lámpara no da la luz que debe, hay que cambiarla. 



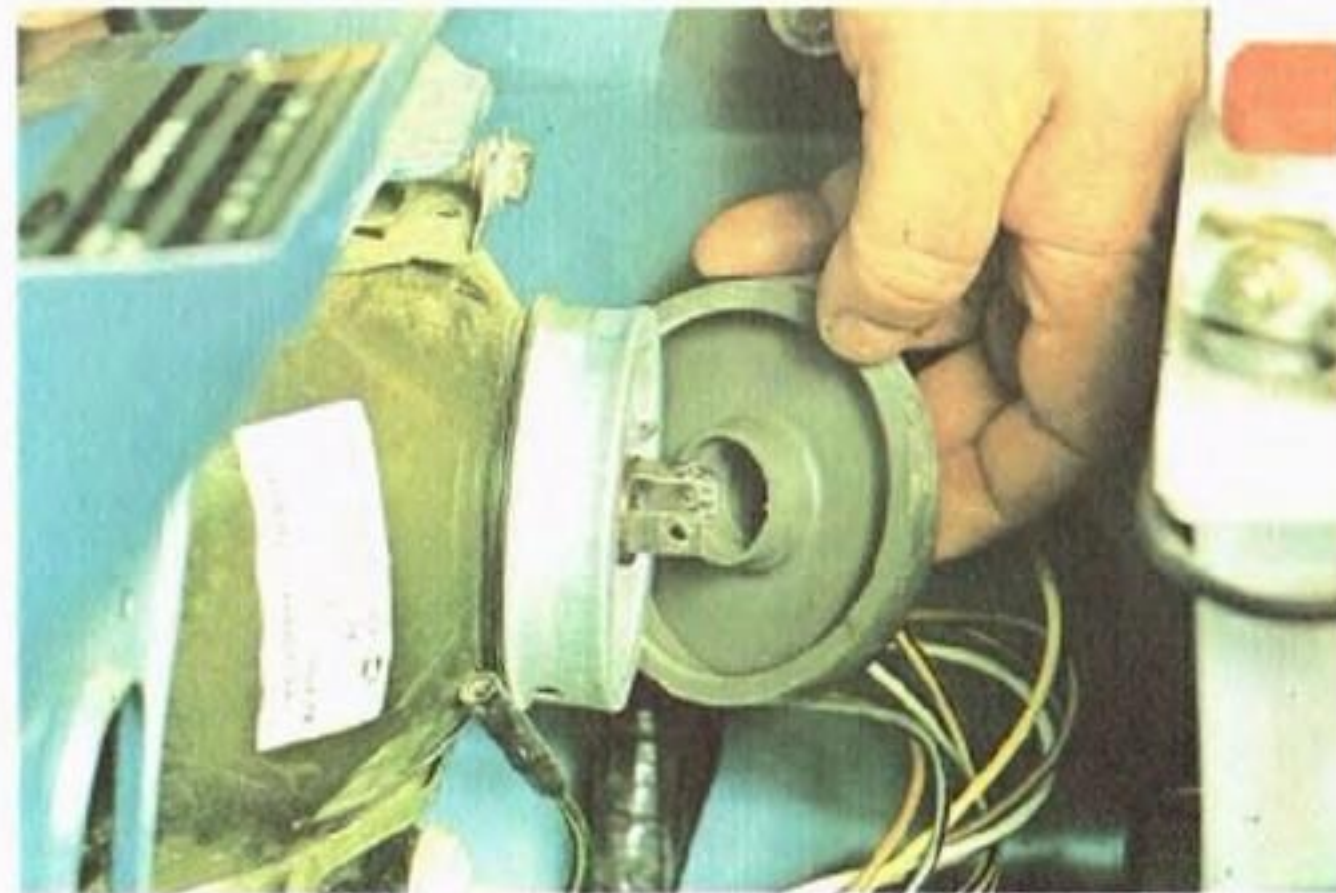
**8.** Muchos fallos de visibilidad en ruta obedecen a una avería bien simple: exceso de suciedad en los faros. Pese a su aparente sencillez, este problema motiva el que muchos coches incorporen lavafaros de origen, ya que las mermas de potencia luminosa por dicho motivo son muy acusadas, sobre todo en tiempo de lluvias. Es fundamental, por lo tanto, el tener siempre a mano un paño y limpiar impecablemente los proyectores cada vez que se aprecie la más ligera mengua en la visibilidad. Aproveche para pasar también el trapo a los pilotos. La lluvia y el polvo las ensucian fácilmente.



**9.** Desmontar la lámpara de un coche es cosa de párvulos, pero a la vista de los múltiples coches "tuertos" que circulan por nuestras carreteras, da la impresión de atemorizar a nuestros conductores. Basta, en primera instancia, con soltar el capuchón de goma y tirar luego del terminal para tener acceso a la lámpara. En otros coches se retirará el bisel y luego un clip soltará todo el faro, para acceder así a la bombilla. Recuerde que el artículo 238 del Código de la Circulación le obliga a llevar un juego de lámparas de recambio y herramientas para realizar el mismo.



**10.** Una vez sueltos los clips que sujetan la lámpara, habrá que extraer ésta de su acoplamiento sin tocar para nada con los dedos el cristal. En caso de suciedad límpiase con un trapo humedecido en alcohol; la parte metalizada de la parábola no puede limpiarse nunca, ni con trapos, ni con aire, ni con nada, pues el roce más insignificante implica un importante deterioro. Al montar la nueva lámpara verifique que los casquillos encajen en su posición, ya que tiene una postura predeterminada y no es posible su montaje si no está correctamente encajada.



**11.** Un detalle fundamental tras el cambio de lámparas es ajustar impecablemente el protector de goma que recubre todo el casquillo; con ello no sólo se evitará el peligro de averías eléctricas por contactos a causa de la humedad, sino también que ésta penetre al interior de la parábola, con lo que la potencia lumínica se vería notablemente disminuida. Recuérdese que en el vano del motor abundan humedades y salpicaduras de agua, por lo que el peligro es bastante grande. El ajuste de los terminales ha de ser también perfectamente ajustado para evitar falsos contactos.



# Cuando el motor se calienta

**U**NO de los problemas más frecuentes con que todos los usuarios se han encontrado en algunos momentos es el del calentamiento repentino del motor. No se trata de esos coches que sistemáticamente sobrepasan la temperatura óptima de funcionamiento, sino de ese calentamiento que, sin el menor aviso, en verano o en invierno, se anuncia por el fatídico punto rojo en el cuadro de instrumentos.

Hay un recurso de efecto inmediato, que poca gente conoce: cuando súbitamente se enciende la luz de temperatura excesiva conviene inmediatamente poner en funcionamiento la calefacción: los dos o tres litros

de agua del circuito de calefacción son a menudo suficientes para bajar en diez o quince grados la temperatura y, disipada la alarma, proceder a buscar la causa de ese calentamiento súbito.

Una vez comprobado que no se debe sencillamente a que el cable de conexión del manocontacto se ha soltado y ha hecho masa, hay que verificar el estado de la correa del ventilador y bomba de agua o el funcionamiento del electroventilador si el coche va provisto de tal sistema, hoy generalmente empleado. Una advertencia: cortar el contacto para operar con el motor caliente, porque una arrancada repentina del

electroventilador puede ser muy peligrosa.

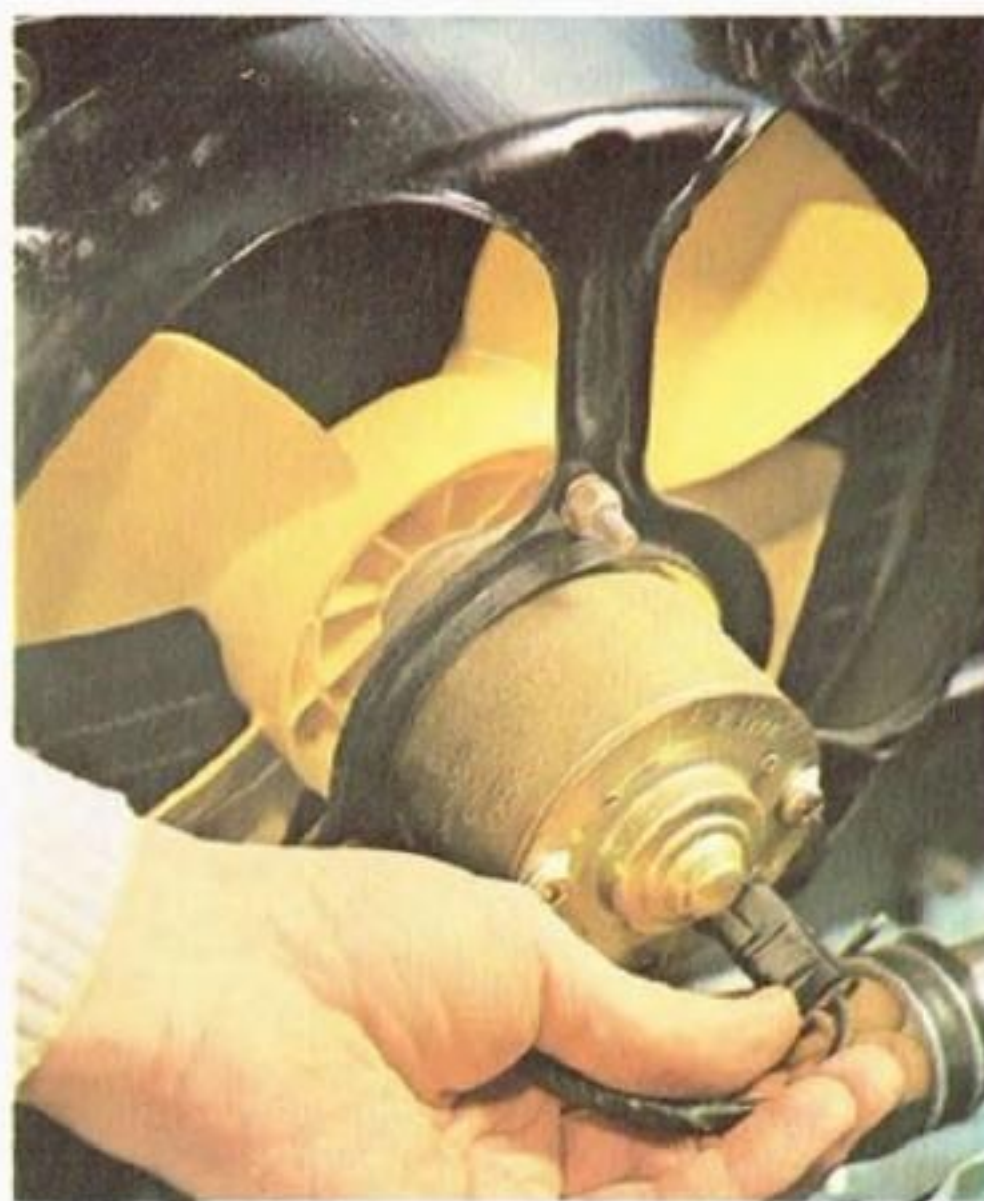
En un porcentaje elevadísimo, la avería suele estar localizada en este pequeño reconocimiento inicial.

Cuando el automóvil tiene un reloj de temperatura del agua, estas primeras averías se manifiestan por una elevación rapidísima de la temperatura (por ello, es importante vigilar continuamente el reloj, porque dará una pronta información de cuanto ocurre en el motor); pero a menudo, estos calentamientos anormales —que debemos diferenciar de los calentamientos usuales— no se producen tan rápidamente, sino a lo largo de un recorrido medianamente largo.

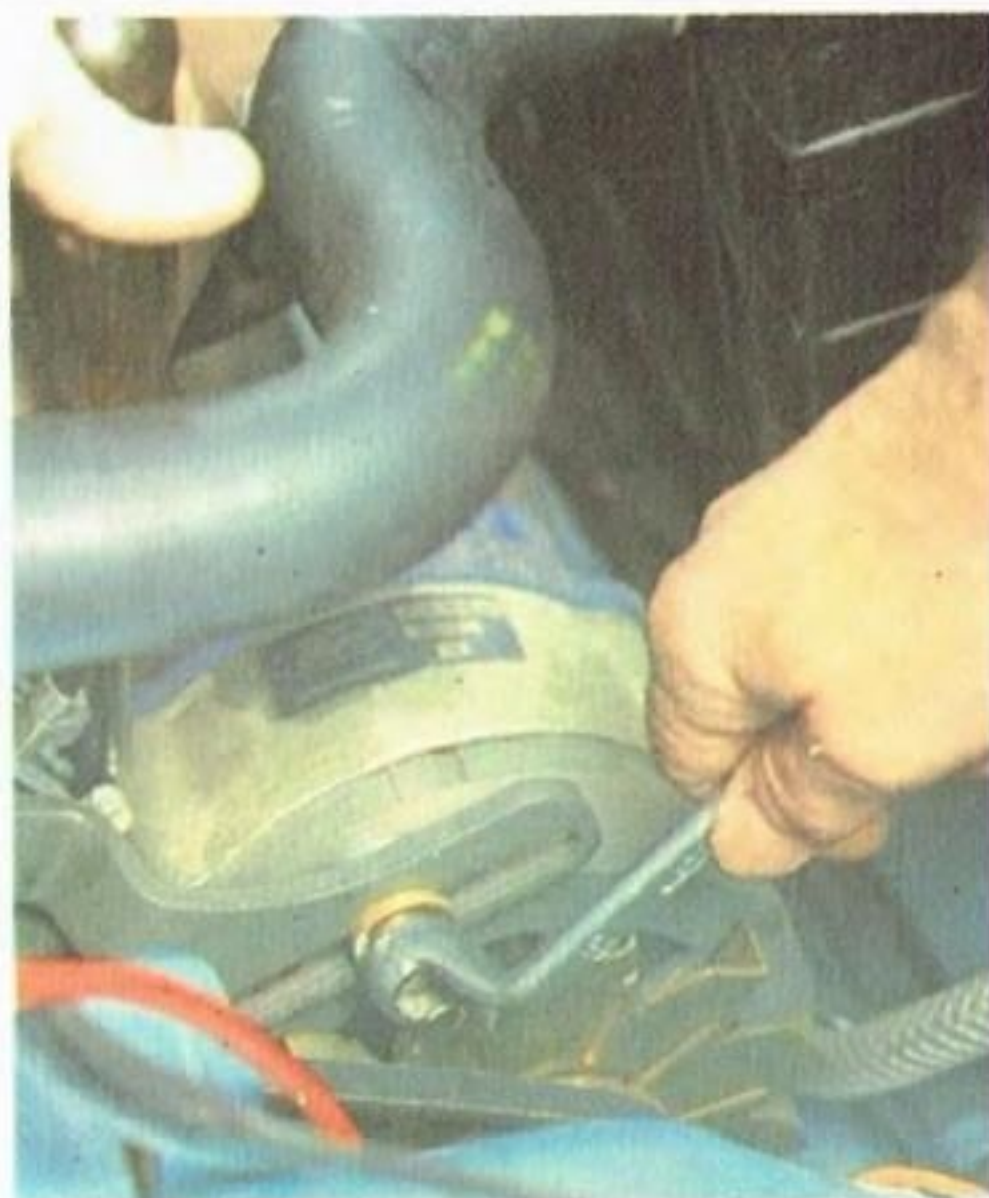
**1.** El agua del vaso de expansión, que en los sistemas de circuito cerrado siempre deberá ir mezclada con el anticongelante, se mantendrá entre los niveles máximo y mínimo del vaso de expansión. Es importante comprobar estos niveles en frío (una mañana antes de arrancar el motor) y en caliente, con el motor tras algún tiempo de funcionamiento. No debe haber notables variaciones de nivel entre una y otra comprobación.



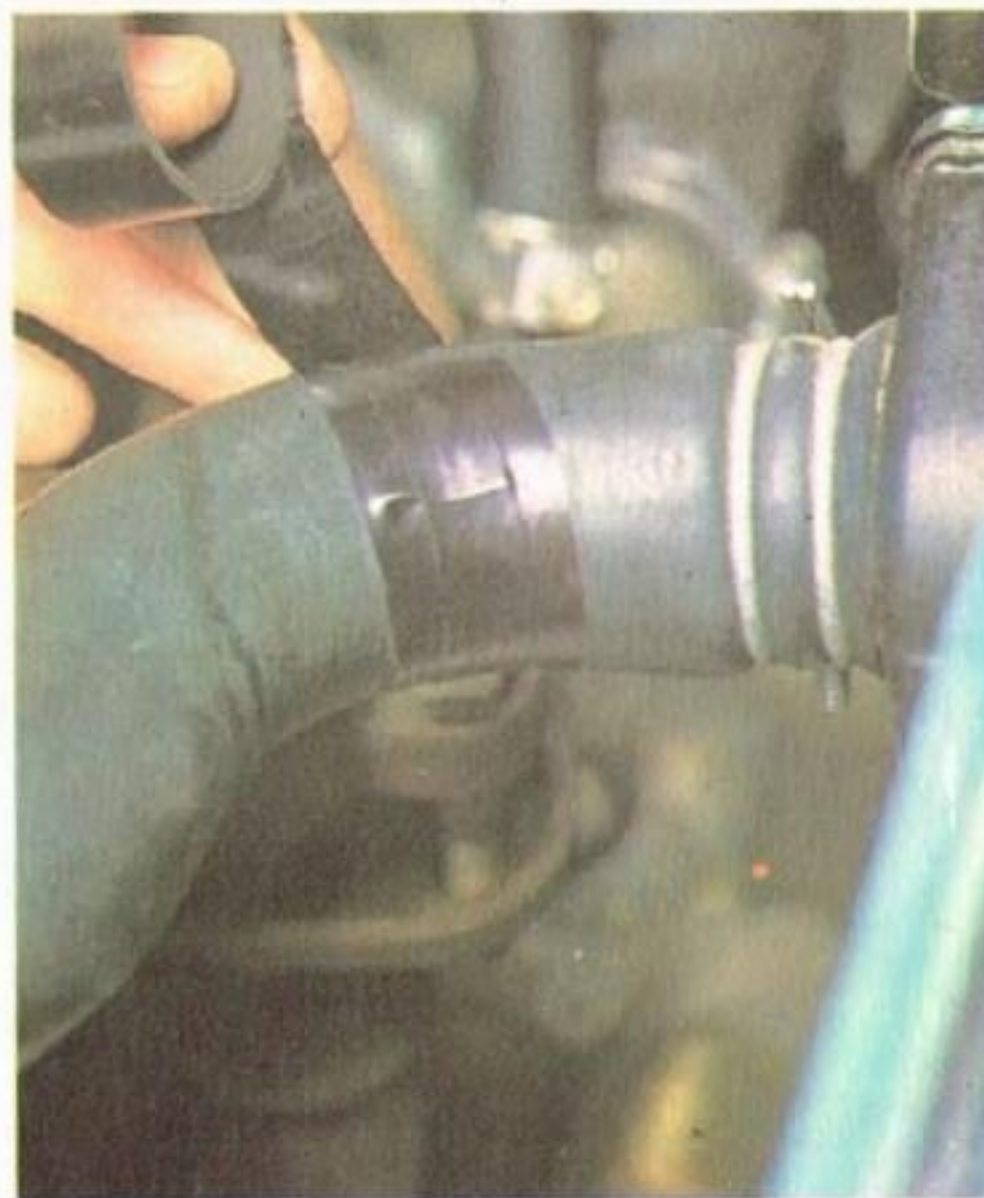
**2.** El electroventilador debe conectarse a una temperatura fija, generalmente a los 90/92 grados. Suele ponerse en funcionamiento tras una breve marcha al ralentí en tiempo caluroso. Si no se pusiese en marcha, se produce rápidamente una elevación de temperatura que acusaría el "chivato" del cuadro de instrumentos. Revisar primero la instalación de los fusibles, porque es frecuente que sea debido a ellos.



**3.** La correa del ventilador mueve este elemento y la bomba de agua; si la correa no está suficientemente tensada, la bomba no proporciona el caudal y la velocidad de circulación del agua suficientes y se produce el calentamiento. Comprobar la tensión haciendo fuerza sobre la correa: la flexión no debe ser superior a los tres centímetros.



**4.** Un manguito (manguito se llama a todas las conducciones de goma por las que circula el agua del sistema de refrigeración) que se rompe o agrieta rápidamente no vierte toda el agua del sistema, ya que ésta circula por el motor a presión. Si no se dispone de manguito de repuesto, debe aplicarse algún remedio elemental, como cinta plástica fuerte y ampliamente adherida.





# 

Debe entonces buscarse por otro camino. En primer lugar, como es lógico, hay que ver cómo está el nivel del vaso de expansión o el radiador. Con una advertencia de primer orden hacia el tapón del radiador: no abrirlo jamás sin tomar precauciones: rodearlo con un trapo lo más grande posible, no dudando en emplear una pieza de ropa aunque ésta se ensucie. Un circuito de refrigeración trabaja exactamente igual que una olla a presión: a ningún ama de casa se le ocurriría abrirla inmediatamente después de retirarla del fuego. Con el tapón del radiador hay que tener los mismos cuidados.

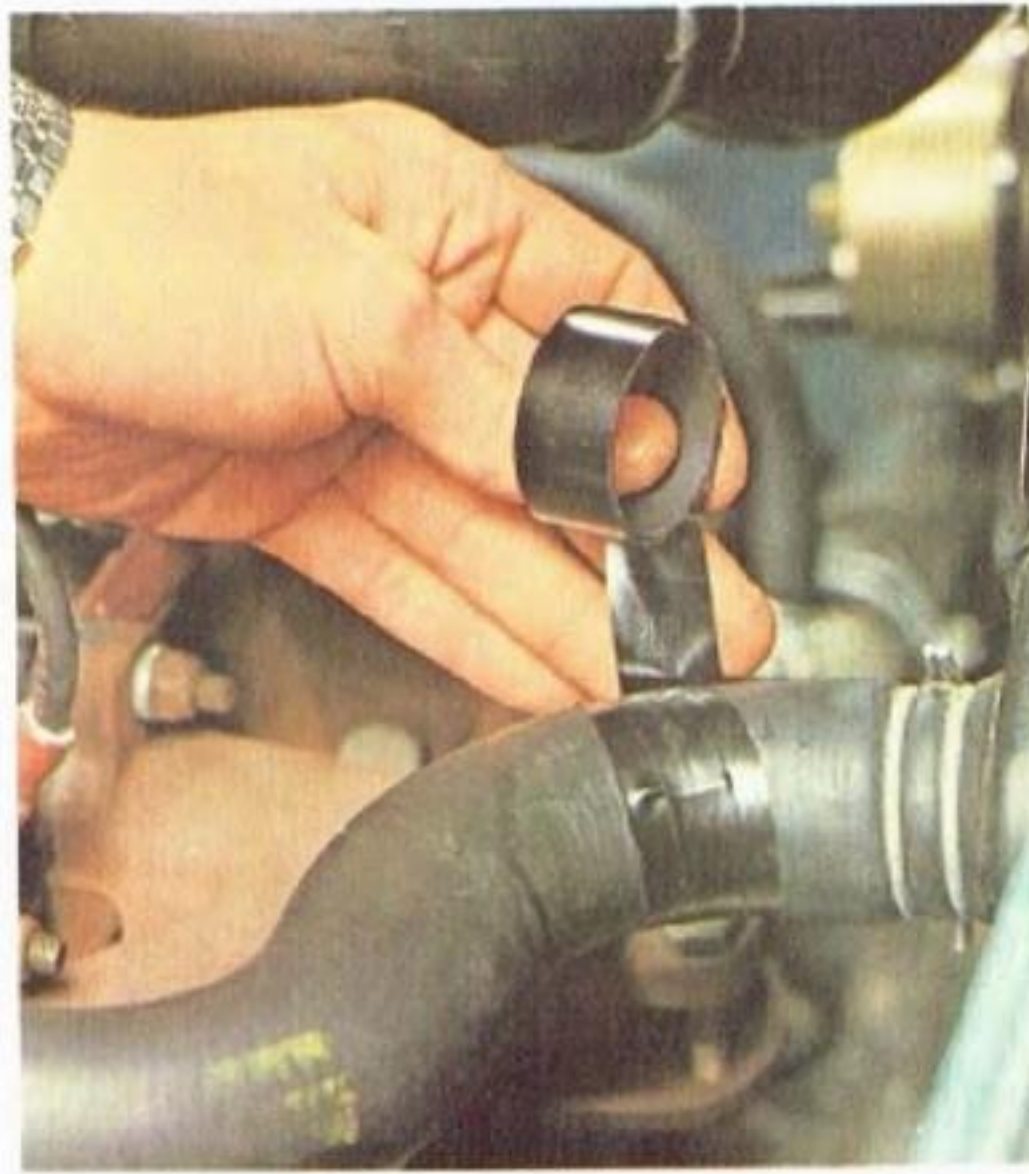
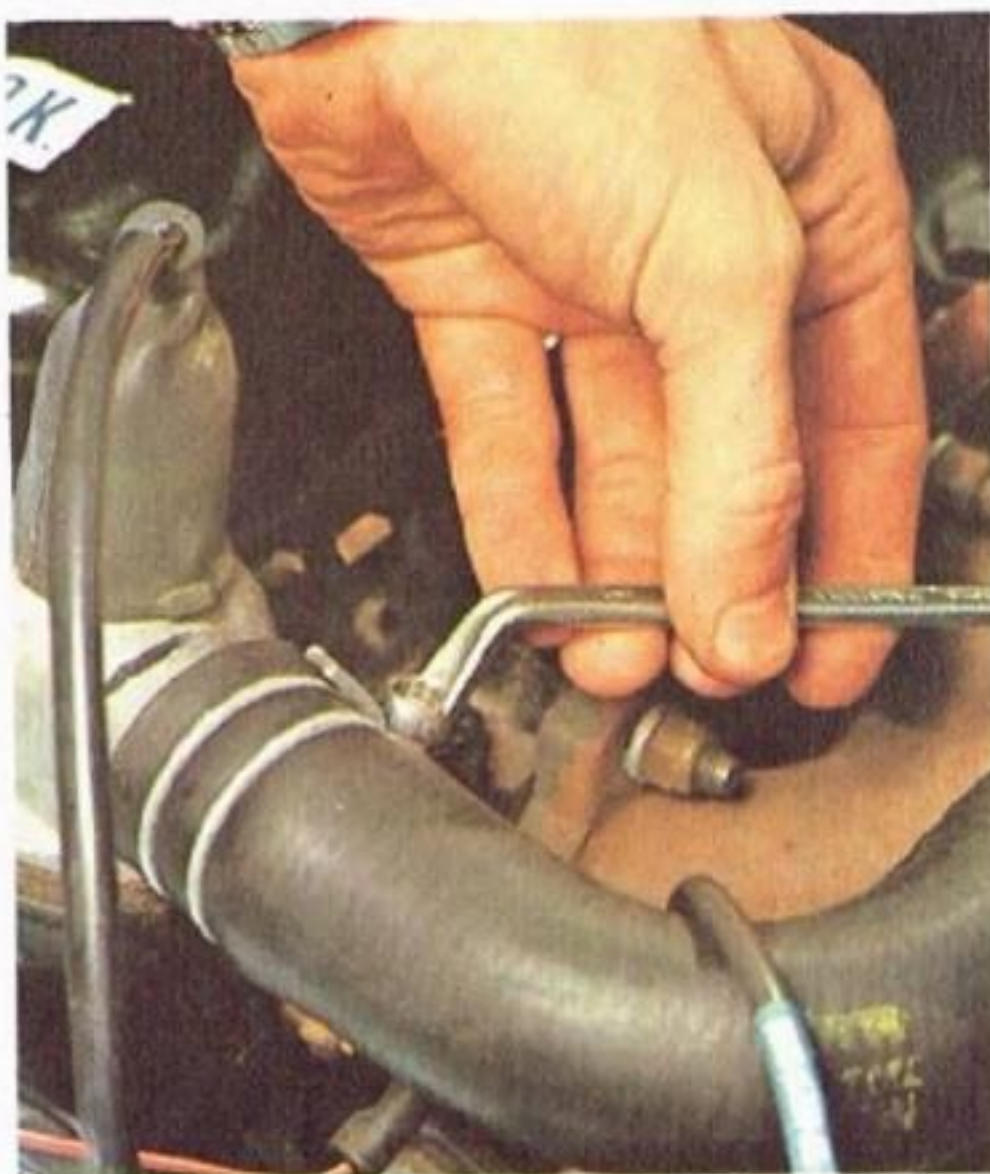
Si se restablece el primitivo nivel de agua del circuito y la temperatura se normaliza,

debe rodarse por un tiempo vigilando el reloj de temperatura; si el coche no lo lleva, conviene pararse a los pocos kilómetros para ver cómo va la cosa y no esperar a que de nuevo se encienda el "chivato". A menudo el problema radica en un tapón de radiador agarrotado o una pequeña fuga en un manguito, que suelen descubrirse por marcas de óxido en las superficies metálicas sobre las que cae el agua del circuito. Se puede reparar el manguito con un poco de cinta aislante, no olvidando establecer el nivel de líquido en el circuito, echando siempre el agua en el radiador y no en el vaso de expansión.

También el calentamiento repentino puede deberse a un fallo en el termostato, a un

radiador muy sucio o a aire en el circuito de refrigeración: son averías también fáciles de resolver, pero de una solución bastante más larga y a menudo habrá que llegar hasta una estación de servicio para poder atajarlas: en todo caso, no ha de olvidarse que recorrer unos pocos kilómetros con el "chivato" de la luz encendido, incluso a velocidad moderadísima (no beneficia en nada la velocidad para estas averías), puede tener repercusiones graves para el motor, cuya reparación posterior, con planificado y cambio de junta de culata, va a costar bastante más que una grúa hasta el taller de reparación más próximo, aunque se tenga confianza en que nada ocurre nunca.

5. Las abrazaderas que sujetan los manguitos en sus embocaduras deben apretarse con regularidad y sustituir aquellas que presenten aspecto de aflojarse o romperse. Aunque hay varios tipos de abrazaderas, es recomendable utilizar siempre las de sistema de tornillo, ya que son más fáciles de manejar y más cómodas de instalar. Es recomendable sustituir las abrazaderas cubiertas de óxido, porque corroe el caucho.



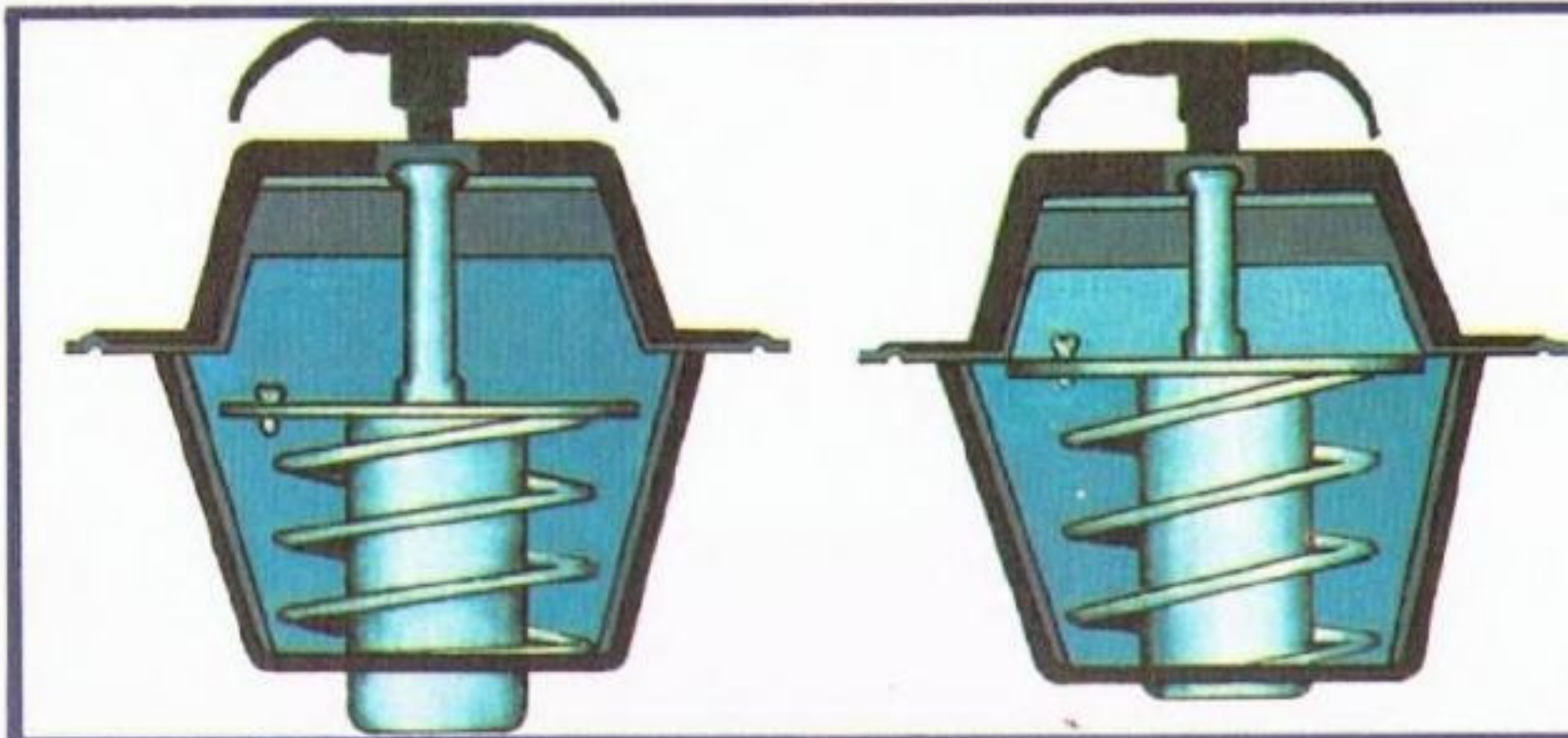
6. Aunque las reparaciones de las fugas de los manguitos tienen un carácter temporal para "salir del paso", hay que procurar la mayor estanqueidad. Para ello, si las reparamos con cinta aislante, debemos aplicarla sobre superficies absolutamente secas y mejor aún si directamente sobre el manguito podemos poner un material no adhesivo, como laca de uñas, y una vez seco, aplicar fuertemente la cinta, preferiblemente ancha.

9. El termostato suele estar cubierto de una película de óxido de color ocre rojizo, que no tiene importancia si no impide su correcto funcionamiento. Se puede comprobar la apertura y cierre de las válvulas metiendo el termostato en un recipiente con agua y ponerlo al fuego, con un termómetro (cuidado que el termómetro no se apoye en el fondo del recipiente) y observar la temperatura de apertura y cierre.



10. A menudo, un calentamiento excesivo del motor se produce por un radiador sucio; sobre todo, si hemos circulado por caminos embarrados. Si la suciedad no es excesiva, puede lavarse el radiador con agua a presión sin necesidad de desmontarlo; en caso de mayor suciedad, debemos recomendar la operación a un taller especializado en tales menesteres, que disponen de instalaciones de presión alta, imprescindibles.

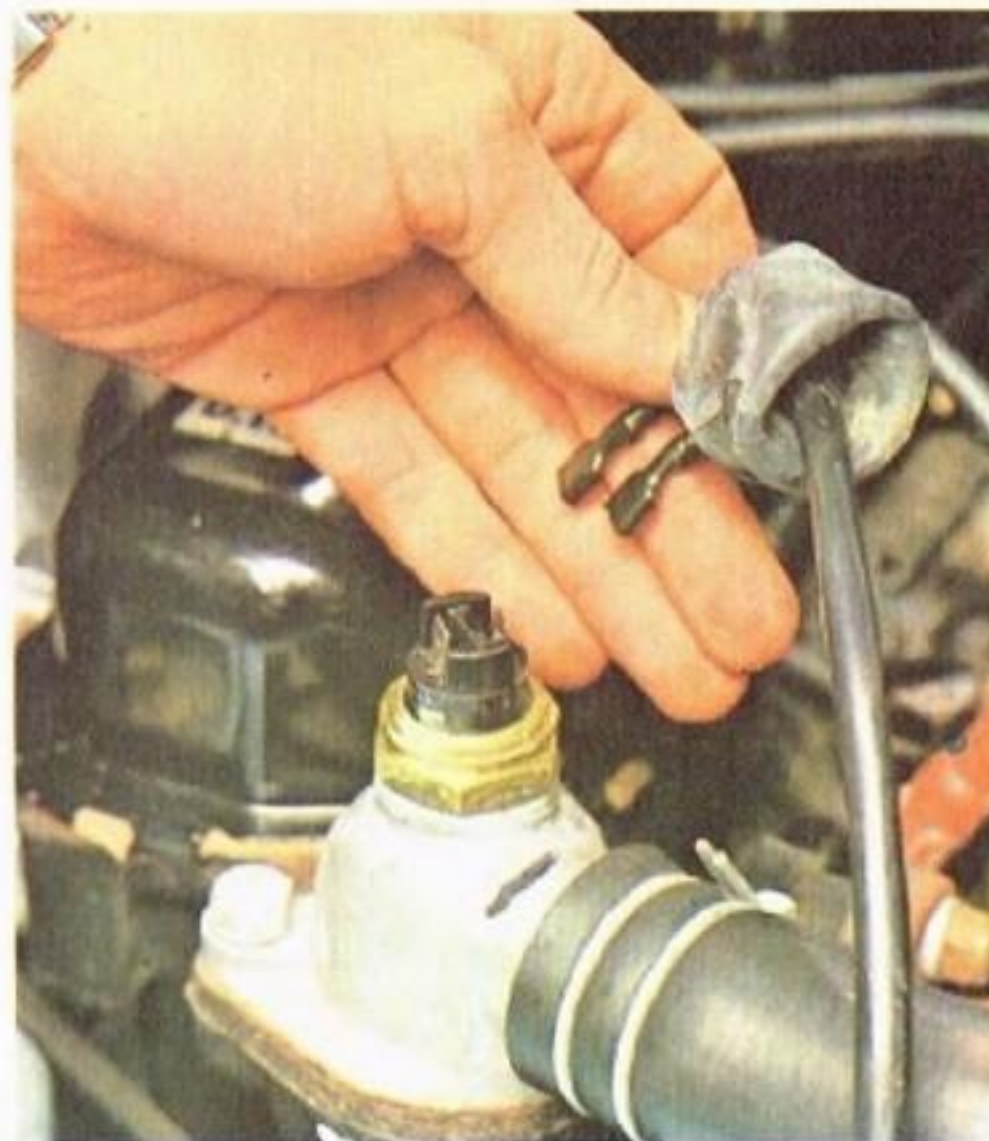
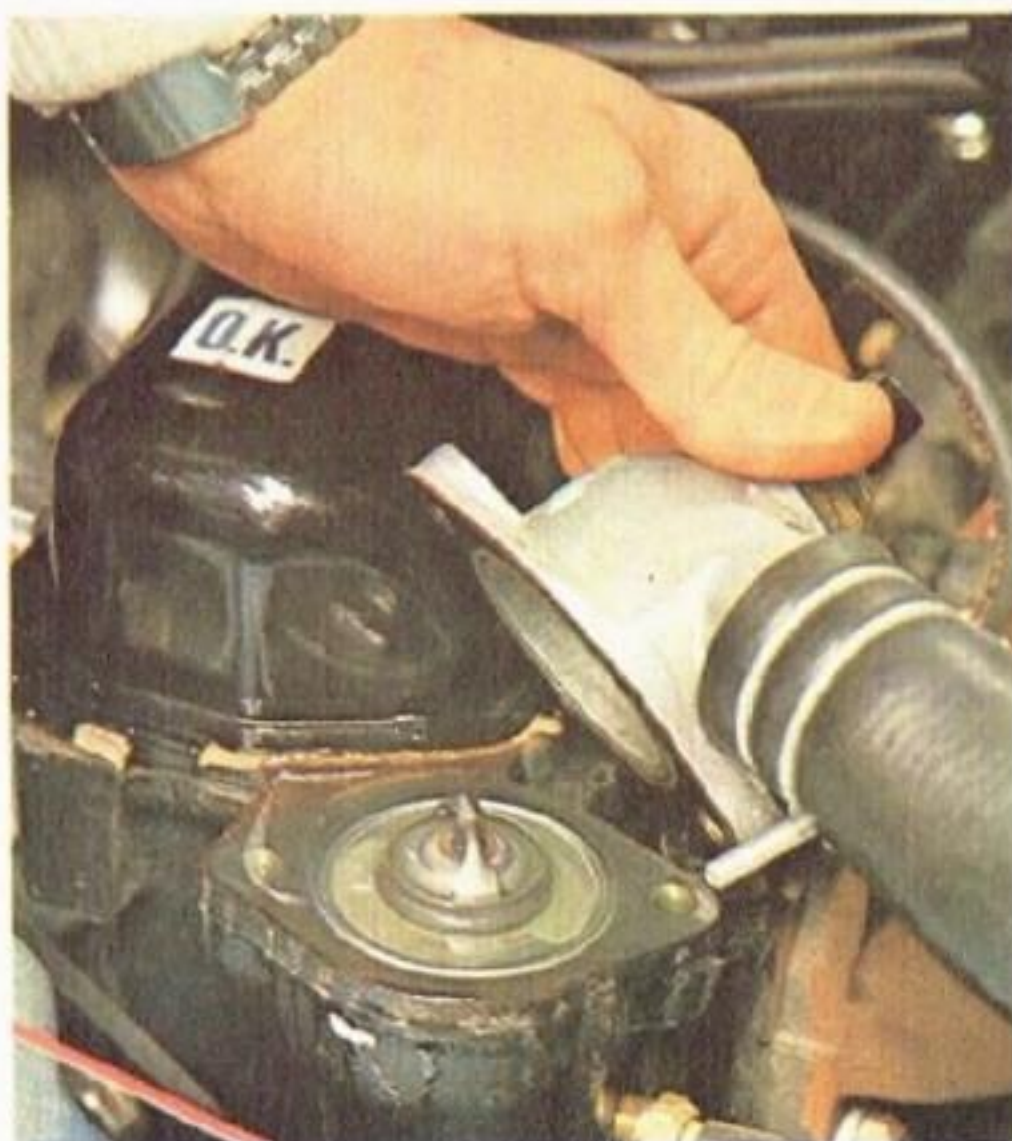




El termostato, que incorporan todos los motores de los automóviles, es una válvula que regula el paso del agua, en función de la temperatura de funcionamiento. Cuando el agua del sistema no está suficientemente caliente, porque el motor no lleva tiempo bastante funcionando o porque la temperatura ambiente es muy fría, el termostato permanece cerrado y sólo entran en circulación los litros de agua de una parte del sistema (escasamente el agua que rodea al bloque motor). Por el contrario, cuando el agua alcanza una temperatura determinada (normalmente 85/90 grados), se abre el termostato y entran en circulación los litros del sistema, agua del radiador, de los manguitos y la incluida en la bomba de agua.

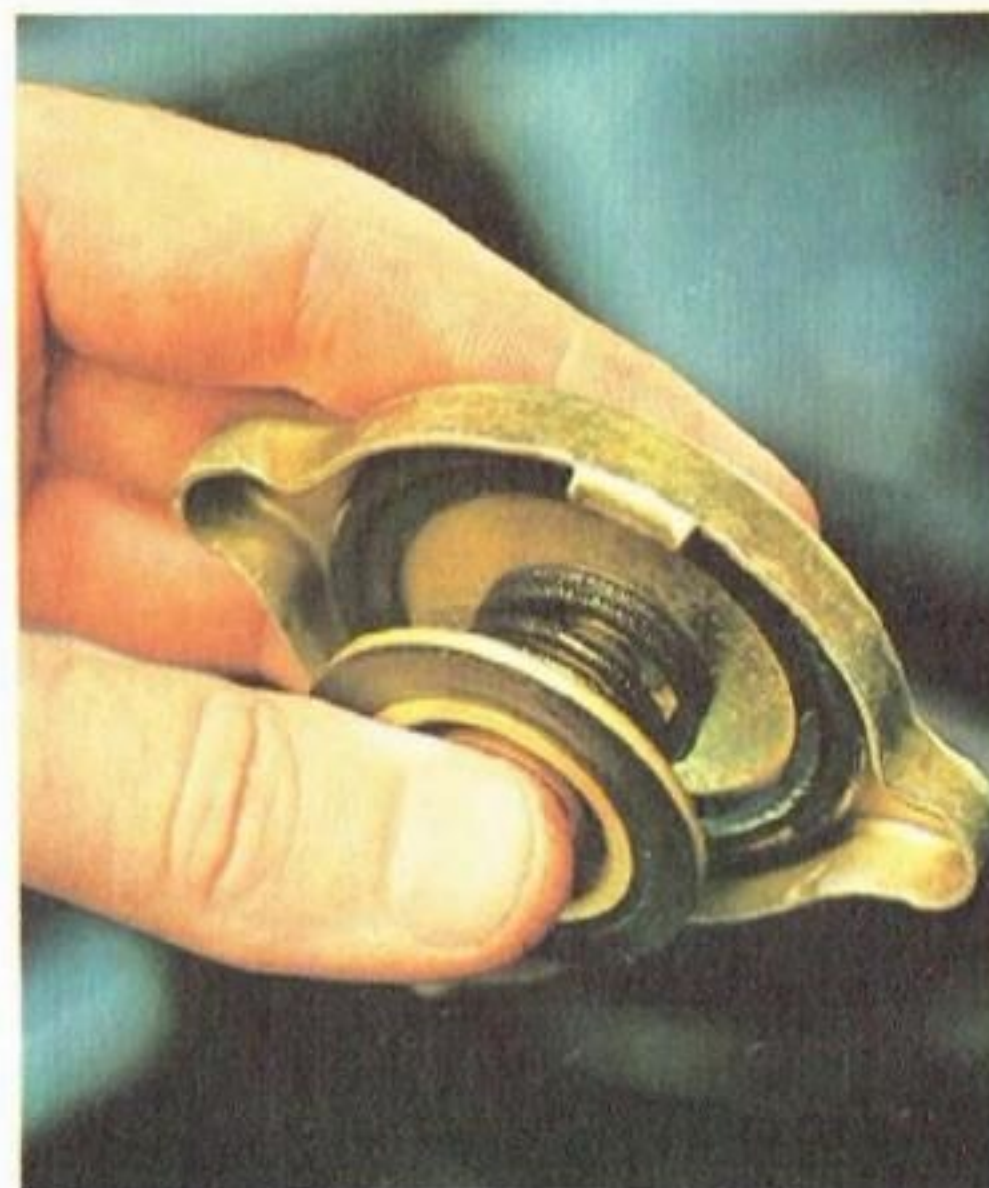
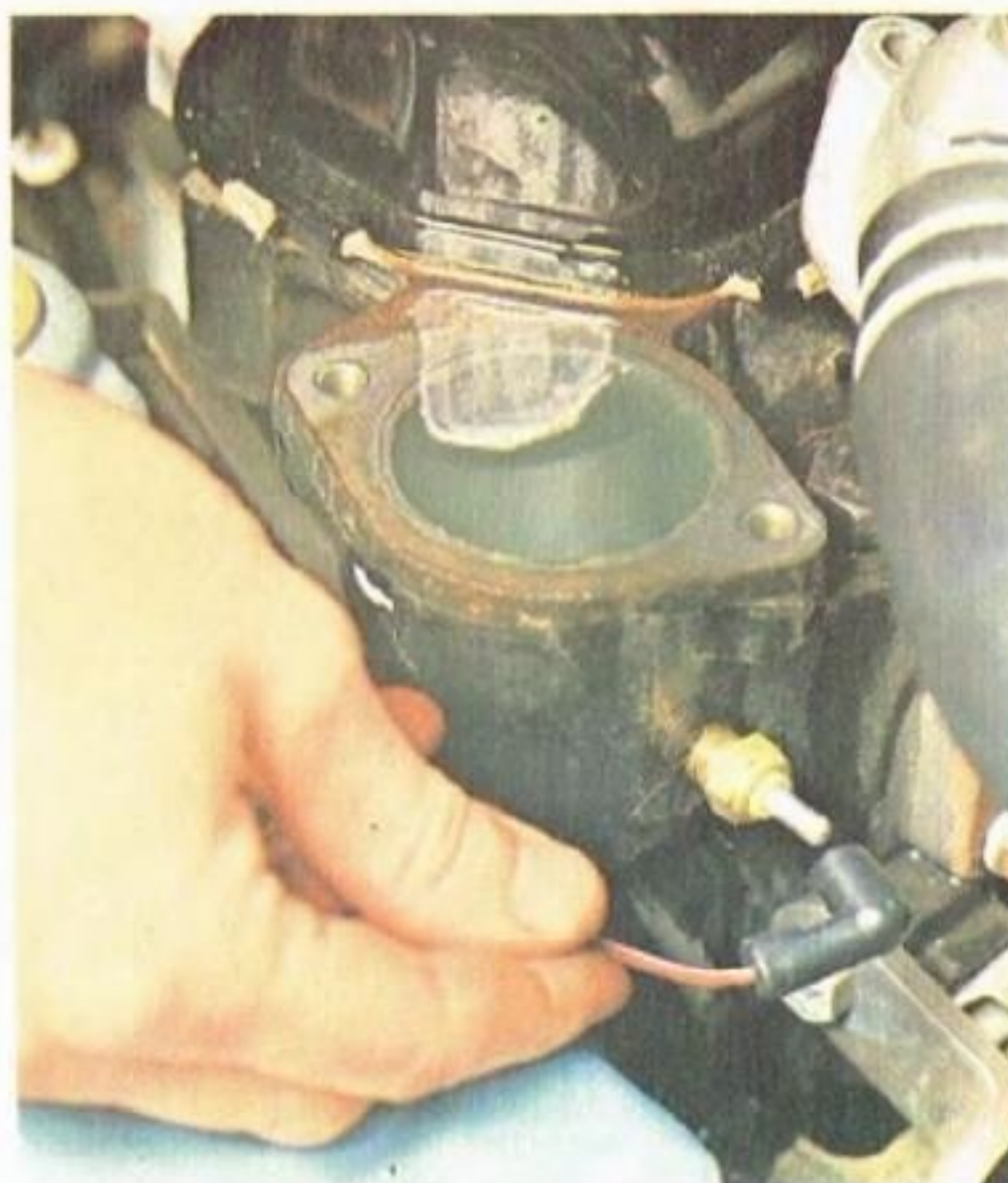
El principio básico del funcionamiento de un termostato es el de dilatación de una espiral metálica, que abre o cierra una válvula en función de la temperatura necesaria para esa dilatación.

**7.** El termostato se ubica normalmente a la salida del bloque motor. Es fácilmente accesible y desmontable. Su supresión para vehículos que se calientan no es una solución. Conviene cada dos o tres años extraer el termostato y limpiarlo concienzudamente con cualquier quitaxidos del mercado, volviéndolo a instalar siguiendo los mismos pasos que para extraerlo, teniendo cuidado en apretar los manguitos.



**8.** Para desmontar el termostato, hay que tener la seguridad de que está fría el agua del circuito; no es necesario vaciarlo, porque el termostato se encuentra generalmente en el punto más elevado del circuito y sólo manará un poco de agua; a menudo los manguitos se encuentran sellados a las embocaduras por un adhesivo y hay que proceder con cuidado para no dañarlos, girándolos sin apalancar con un destornillador.

**11.** El manocontacto está atornillado en el bloque motor y es el captador de calor que transmite la información al reloj de la temperatura del agua o al "chivato", instalados uno u otro en el cuadro de instrumentos. Debe cuidarse de que el cable de conexión esté en perfectas condiciones y no hace masa en ningún punto, o nos proporcionará una información falsa. Siempre que instalemos un reloj habrá que cambiar el manocontacto.



**12.** Un tapón de radiador en mal estado puede tener malas consecuencias para la temperatura de funcionamiento. Si su elemental válvula de presión no funciona correctamente impedirá que el agua del depósito de expansión entre en el circuito, o el proceso contrario, por lo que se producen calentamientos progresivos en el motor o éste no alcanzará su temperatura correcta de funcionamiento.



# Cambio de pastillas en los frenos de disco

**C**AMBIAR las pastillas de los frenos de disco es algo tan sencillo como sustituir un juego de bujías o reemplazar una correa del ventilador rota, y, sin embargo, muchos automovilistas encomiendan esta tarea a los talleres, por total desconocimiento de cómo se hace. Siguiendo las instrucciones que incluimos en este trabajo, no se empleará, en dicha operación más de quince o veinte minutos, trabajando una

sola persona y sin herramienta especial de ningún tipo.

Algunos coches disponen de un "chivato" eléctrico sobre el tablero de mandos, que avisa cuando las pastillas han alcanzado su límite de uso y precisan sustituirse, pero el caso es que la mayoría del parque no monta aún tal accesorio y que los conductores advierten que las pastillas han llegado al límite de su vida cuando un chirrido metálico les

advierte de que, tras gastarse toda la garantía, está rozando metal con metal y que los discos tendrán también que sustituirse, incrementándose notablemente el precio de la operación, ya que de una labor normal de mantenimiento hemos pasado a una reparación.

Es bueno, por lo tanto, verificar el estado de las pastillas cada determinado periodo de tiempo, que viene dado por el grado de



**1.** Además de las pastillas correspondiente (dos por rueda), para el cambio de las mismas basta con disponer de un destornillador plano de dimensiones normales. Se ha de verificar siempre que el tipo de pastillas corresponda al indicado por el fabricante del vehículo, aunque, según el tipo de utilización, se disponen generalmente de diferentes grados de dureza. Para realizar este trabajo también es bueno disponer de una brocha y un recipiente con líquido de limpieza (petróleo o similares), además de una llave de codo del 10 para realizar un sangrado de circuito y, naturalmente, líquido de frenos en caso de necesitar rellenar.



**2.** De entrada se procederá a calzar el coche y desmontar la rueda a la que se quieren cambiar pastillas. En caso de disponer de un gato hidráulico de taller, una borriqueta o cualquier calzo lo suficientemente fiable, interesa desmontar al mismo tiempo las dos ruedas del eje al que se le piensan cambiar pastillas. Por supuesto, el desgaste será siempre homogéneo y siempre que se cambien pastillas a una rueda se tendrán que cambiar inexorablemente las de la otra. Es muy mala política intentar ahorrar prolongando la vida de las pastillas. Los frenos deben cuidarse mucho.



**5.** Cuando ya esté a punto de salir conviene sujetarla para que no caiga al suelo, al tiempo que se observará su forma para colocarla después en la posición correcta. Por si acaso conviene saber que el pequeño taladro que tiene la placa es para el pasador o la sujeción que se ha quitado (foto 4), guiándose por él será más fácil saber exactamente la posición.



**6.** Se hace lo mismo con la otra placa y la mordaza queda ya libre, aunque es normal que por el uso se encuentre un tanto adherida. Procediendo enérgicamente, pero con la mano, se ha de poder levantarla. No queda suelta porque sigue conectada con el conductor del líquido de frenos. Echándola hacia atrás se podrá trabajar cómodamente con las pastillas.



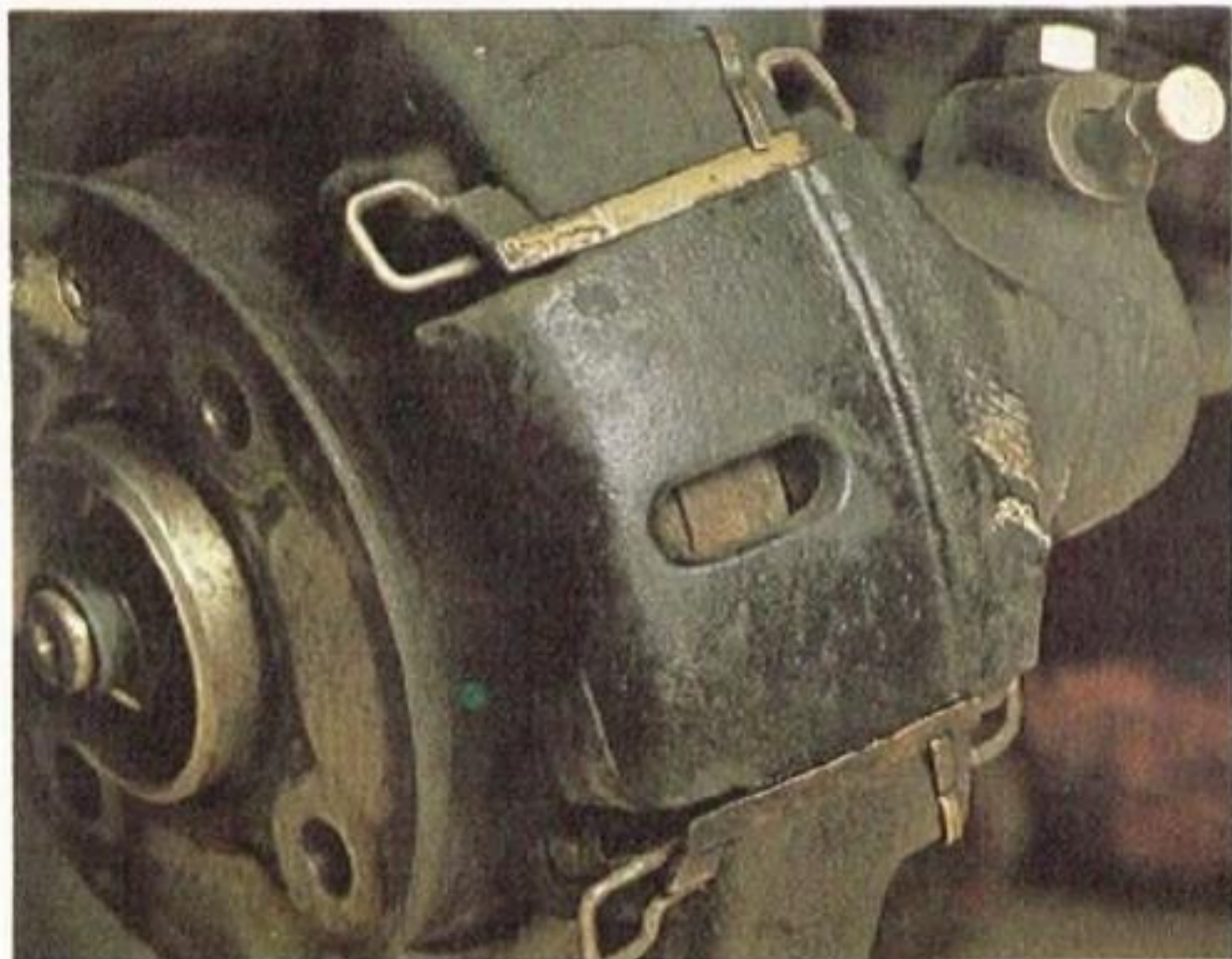
dureza del material. Los elementos de fricción pueden ser efectivamente más o menos duros, según el tipo de coche o los recambios empleados por el usuario. Cuando más blandas son unas pastillas, más frenan, pero menos duran: la vida de éstas abarca de los 5.000 a los 15.000 kilómetros. Sea como fuere, verificar el desgaste es fácil en algunos coches (como Ford Fiesta), ya que la pinza de frenos dispone de una ranura o vi-

sor que permite ver la superficie de fricción aún disponible con sólo quitar la rueda. En otros casos, la mayoría, se ha de sacar la pastilla y, ¡atención!, es necesario montarla luego en la misma posición para no perder eficacia de frenado.

Cada vez que se verifican o se cambian pastillas es bueno aprovechar para, una vez quitada la rueda, proceder a una limpieza interior de la llanta y de toda la zona del

disco y la pinza, que estarán ennegrecidas con el polvillo que desprende el material de fricción al irse desgastando; este polvillo pasa luego por los canales de refrigeración de la llanta, ensuciando su exterior.

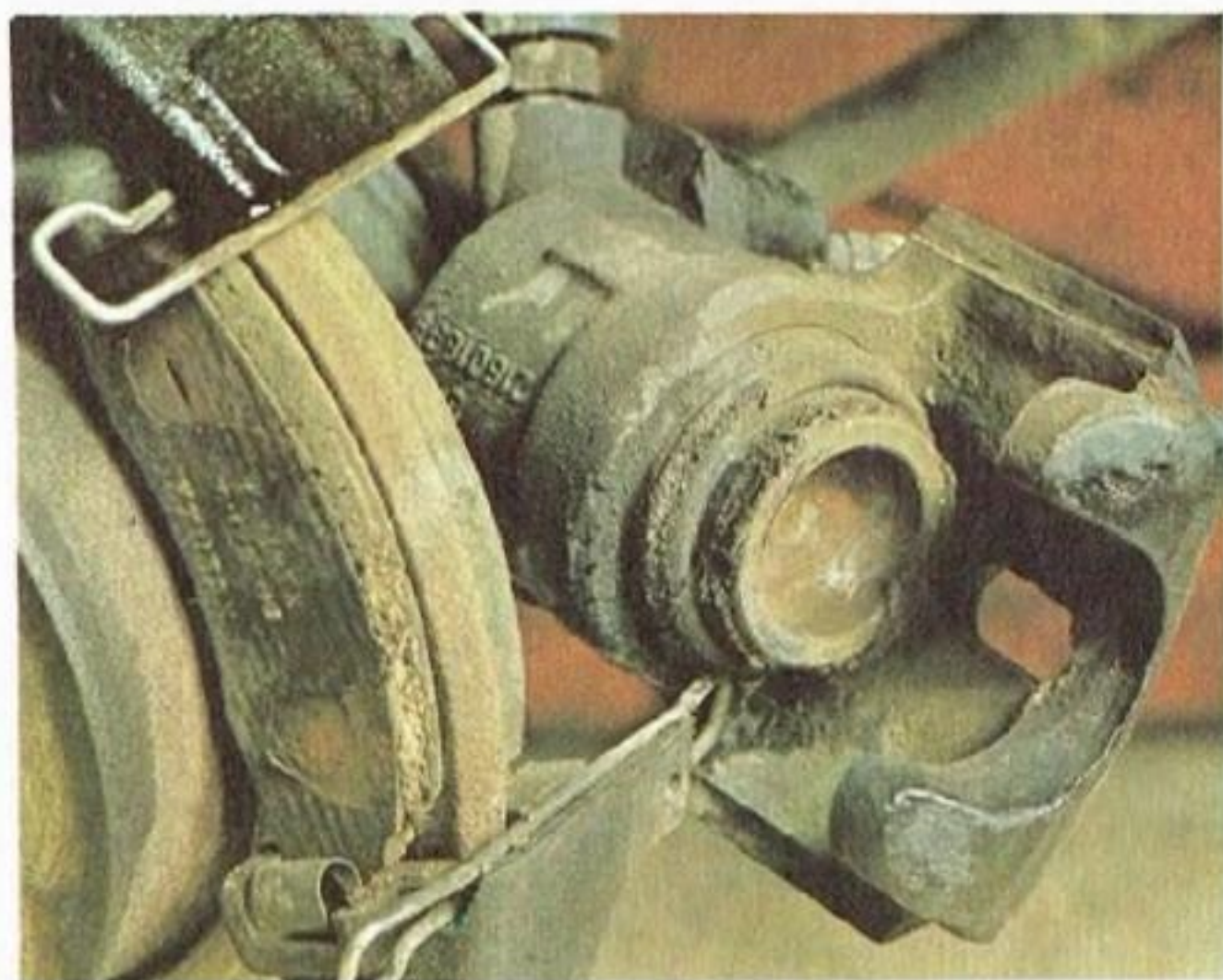
Por supuesto, la operación se ha de complementar con una verificación del nivel de líquido, un sangrado del circuito y revisión del estado de los latiguillos. Describimos cómo se realiza esta operación.



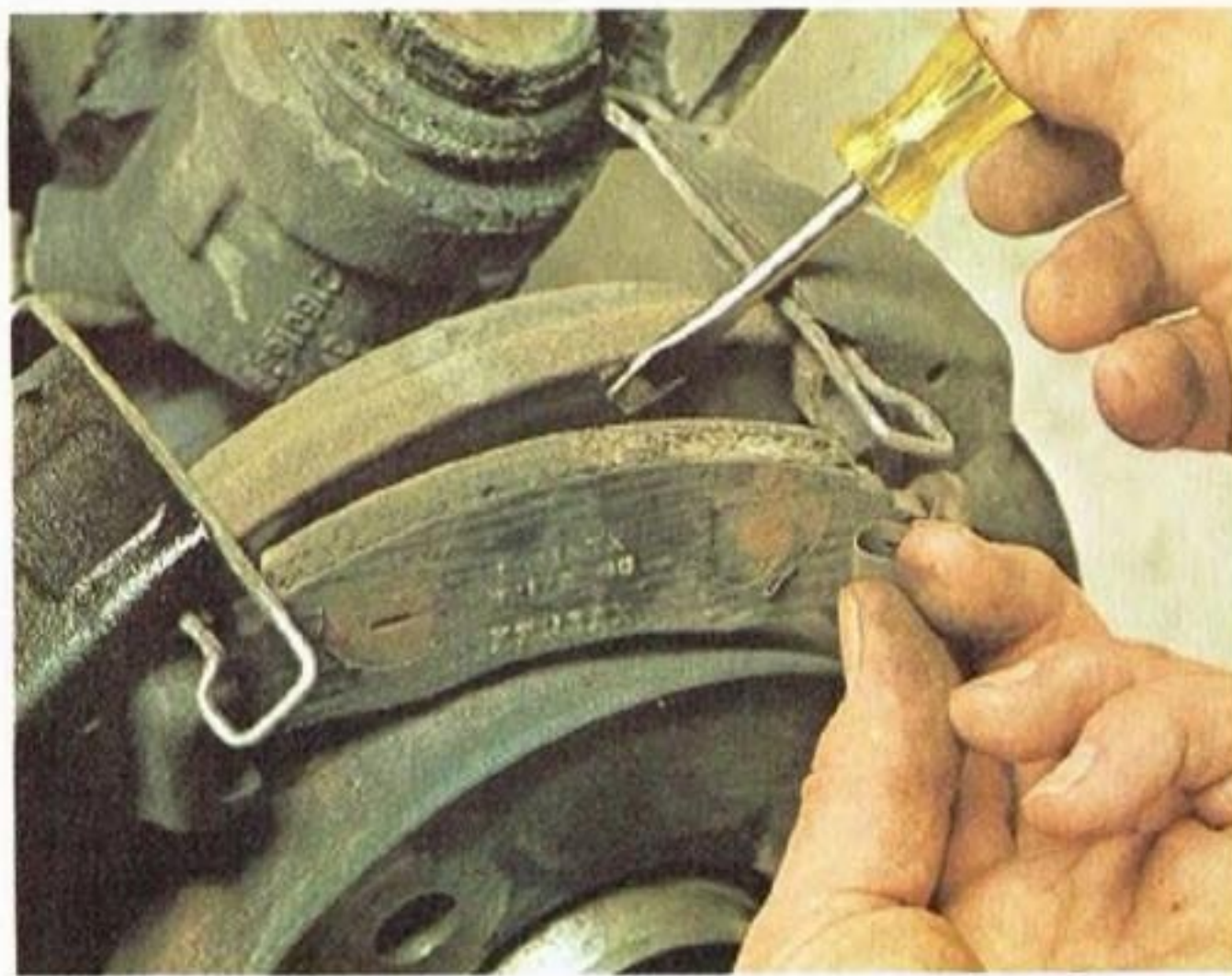
**3.** Lo primero que ha de hacerse es ver qué tipo de sujeciones tienen esas placas metálicas que se aprecian arriba y abajo de la foto, en la pinza del freno. En este caso son unos pasadores normales, que se enderezan con los alicates y se dejan caer por detrás. Conviene apalancar los extremos curvos con un destornillador y terminar de enderezarlos con los alicates, no extrañarse de que no sean de este mismo tipo los que se encuentren en el coche.



**4.** Como ya se han quitado los pasadores, ya están libres las clavijas. Empujando con la punta del destornillador y, en todo caso, con ligeros golpes en el mango del mismo con la otra mano, saldrá la placa con facilidad. Puede ocurrir que por el polvillo de las mismas pastillas y la grasa den la sensación de agarrotamiento, pero no es así, algunos golpes ligeros serán suficientes para iniciar el camino de salida.



**7.** Ya están las pastillas totalmente al descubierto. Esas dos especies de clavijas que hay no hay que intentar quitarlas, primero porque no hace falta y segundo porque no sería nada fácil hacerlo. Están ahí para actuar de muelle de ayuda para las pinzas.



**8.** Es frecuente que al quitar la mordaza las pastillas se suelten ellas solas, si no es así una leve presión con el destornillador será suficiente. Fijarse bien en la posición que llevan las pastillas viejas para colocar las nuevas igual. Las letras van siempre hacia fuera y la forma de los extremos ayuda a la colocación.



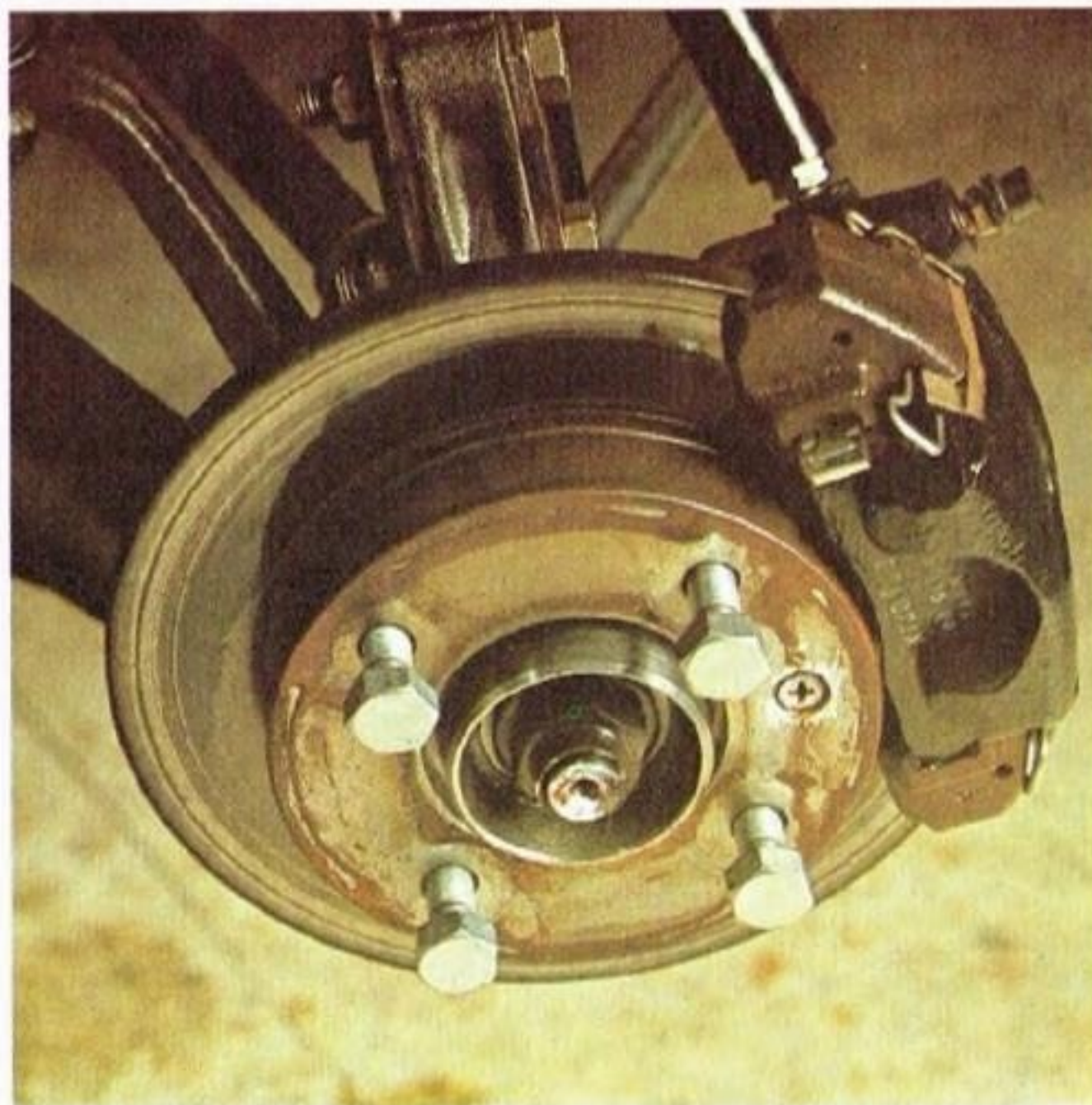
# Cambio de pastillas en los frenos de disco



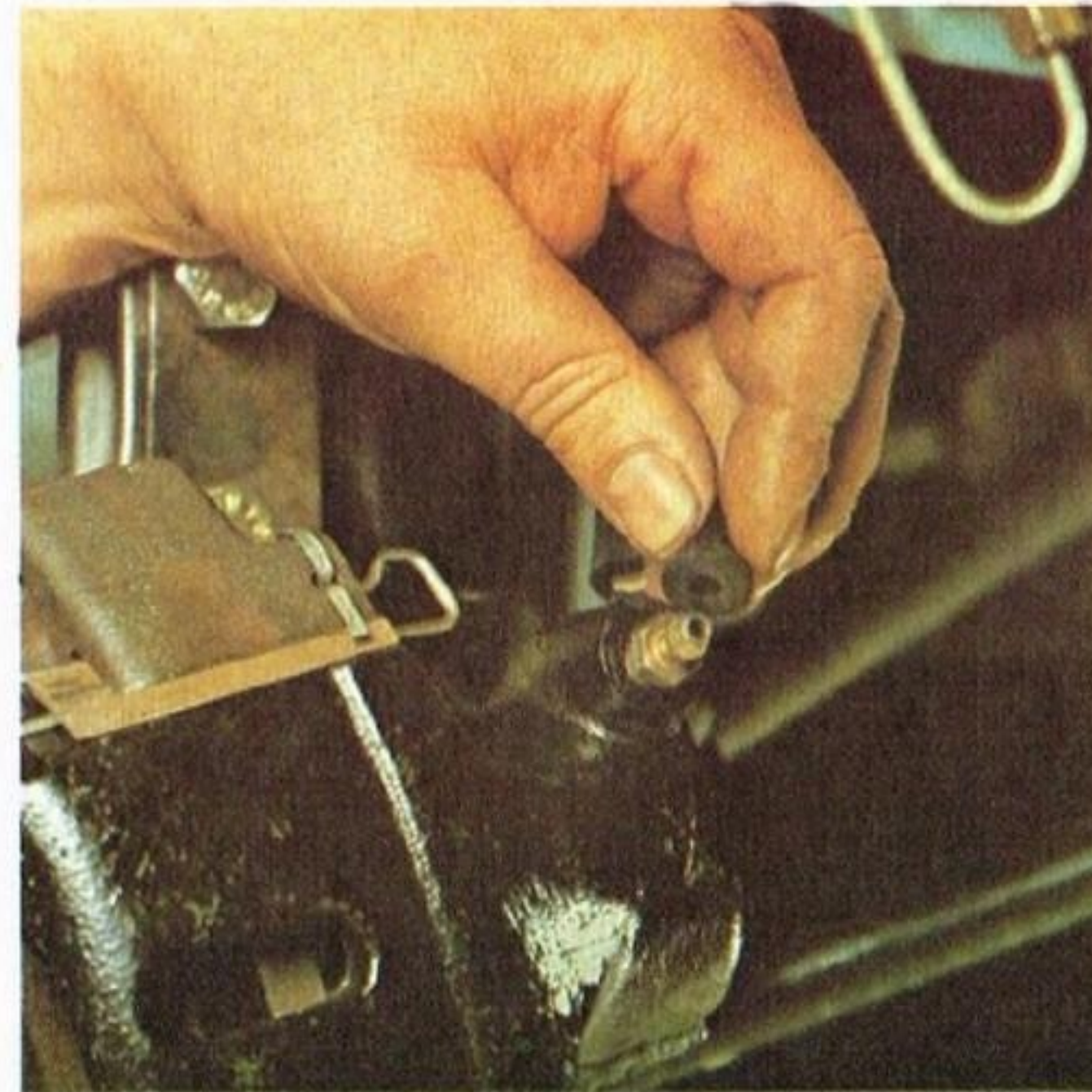
**9.** Podría suceder que la presión del líquido de frenos comprimiera ambos lados de la pinza de modo que no dejaran hueco fácil para encajar las nuevas pastillas. Si ocurre eso, con un destornillador y los alicates se hace presión apalancando para mantener abierto el hueco para el encaje de las nuevas pastillas. Conviene apoyar la pinza sobre la rodilla.



**10.** Ya se puede proceder a la inversa, recorriendo de nuevo el camino anterior, para acoplar bien las pastillas y las piezas metálicas que pueden tener en sus extremos. No es preciso ningún esfuerzo y todo ha de hacerse con tranquilidad porque las pastillas encajarán bien si son las que corresponden al modelo de coche.



**12.** En cuanto se hayan vuelto a colocar los pasadores que sujetan las dos placas metálicas, la sustitución de las pastillas queda terminada, aunque lógicamente, no se debe proceder aún al montaje de la rueda, porque es aconsejable realizar un purgado de las conducciones del líquido de freno. Esos pasadores entrarán bien si están derechos y bien juntas las pastillas.



**13.** El sangrador del líquido es ese pivote que hay en la parte de atrás de la pinza. Puede estar protegido por un capuchón de goma o una tapa metálica que habrá de quitarse. Como herramienta será suficiente una llave inglesa (si es posible de codo) y lo normal es que la del 10 sea la indicada. No es operación que pueda hacer una sola persona, habrá que pedir ayuda a alguien.



## REVISIONES AL RECOGER EL COCHE NUEVO

A pesar de todos los controles de calidad que pueda pasar un automóvil antes de llegar a manos de su propietario, conviene que éste, al hacerse cargo del mismo realice una serie de pequeñas comprobaciones, encaminadas a evitar las molestias que suponen pequeñas cosas de nada que obligan a llevar el vehículo al taller.

Normalmente, al entregar el coche nuevo, el encargado de tal operación dedica unos cuantos minutos a enseñar al propietario dónde están los distintos elementos, el funcionamiento de la puesta en marcha, de las luces, limpiaparabrisas, palanca de apertura del capot, etcétera. Sin embargo, conviene que el propietario, sin demasiado apresuramiento, realice diversas operaciones:

- Primero de todo, sentarse al volante, ajustando el asiento y el respaldo del mismo a su cuerpo, con lo cual comprobará que las palancas y las deslizaderas funcionan perfectamente.

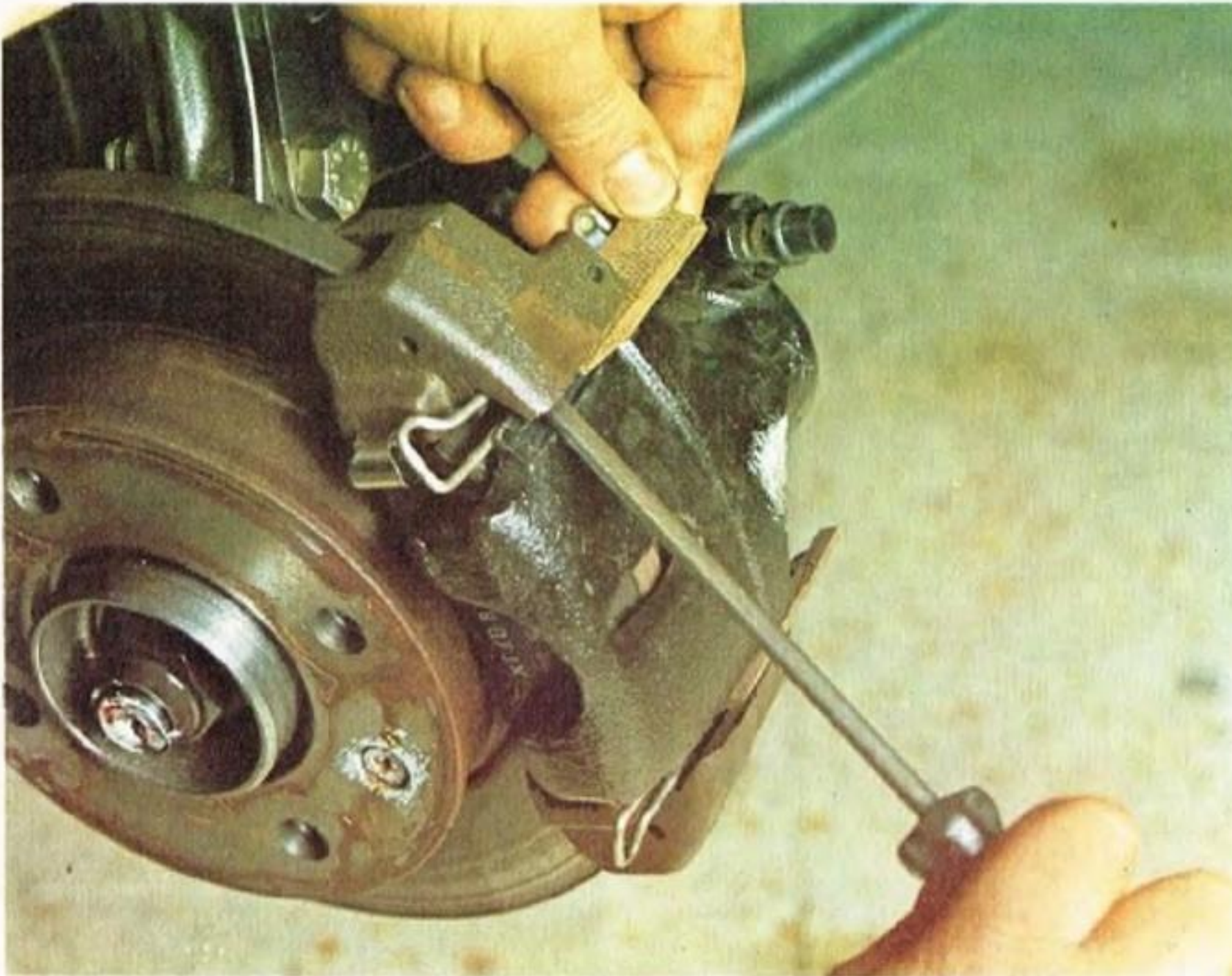
- Ajustarse también el cinturón de seguridad, verificando que los anclajes están bien, que la hebilla se engancha y suelta con facilidad y que la cinta se puede alargar y encoger sin demasiado esfuerzo, en el caso de que no sean enrollables. Si lo son, se verificará el buen funcionamiento del sistema.

- Preguntar al mecánico que hace la entrega del coche la utilización de cada instrumento y comprobar que está en su sitio el libro de instrucciones.

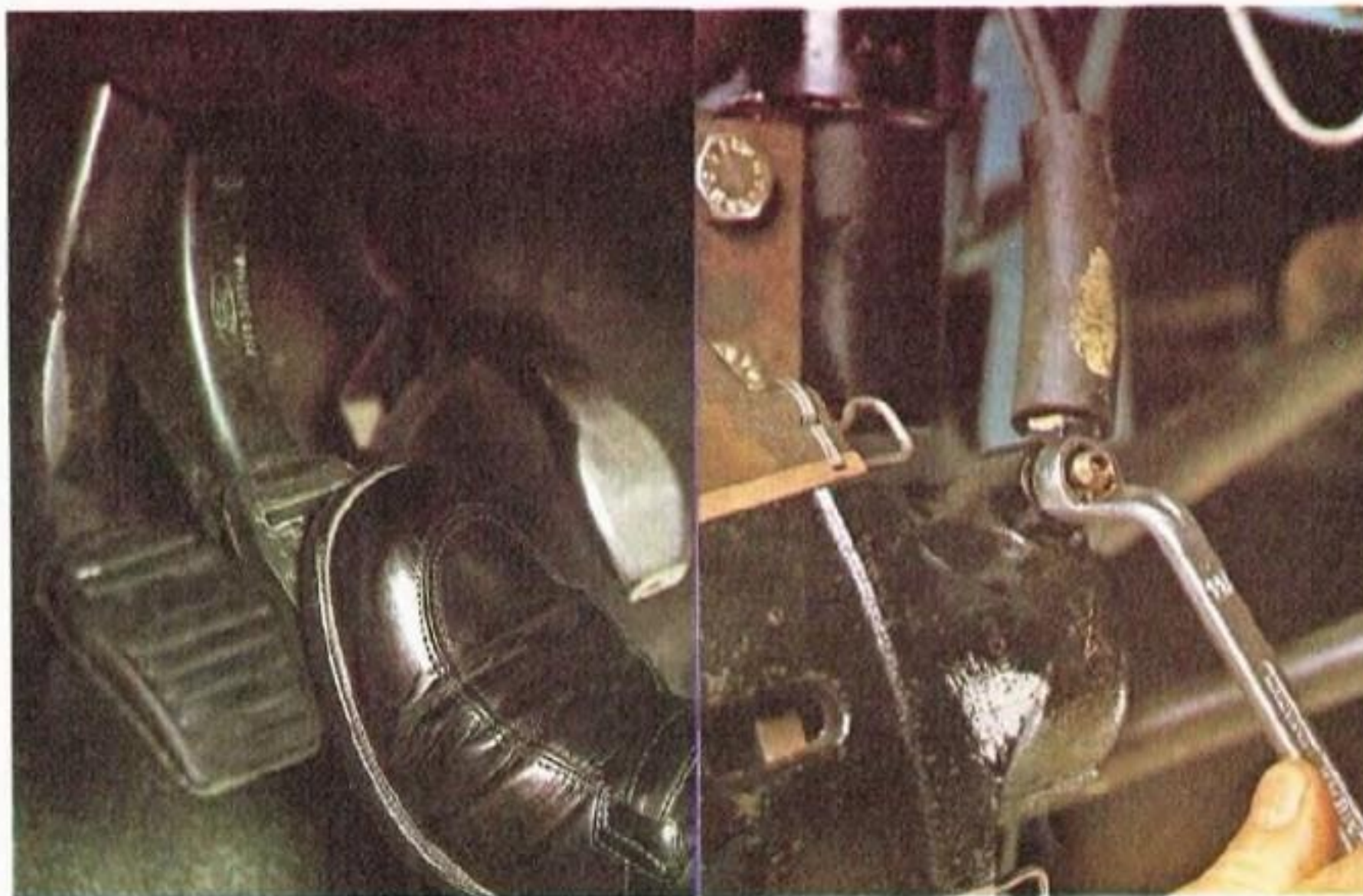
- Poner la llave en posición de contacto, pero sin arrancar, y examinar uno a uno los distintos elementos eléctricos: limpiaparabrisas, lavaparabrisas, luces de posición, de cruce y de carretera, electroventiladores, luces de emergencia, radio (si la tiene instalada), encendedor eléctrico, limpiaparabrisas trasero y luneta térmica. No olvidar el claxon.

- Antes de darse por satisfecho, encender las luces de carretera y, simultáneamente, poner en funcionamiento los limpiaparabrisas y el encendedor. Si, como es normal, no salta ningún fusible, dar al motor de arranque y poner el coche en marcha, comprobando si pierde mucha intensidad la luz de los faros.

- En la primera estación de servicio, parada inevitable porque los coches se entregan con una ligerísima cantidad de gasolina en el depósito, comprobar la presión de los neumáticos de todas las ruedas, incluida la de repuesto.



**11.** El único problema es volver a colocar en su posición las placas metálicas que se habían quitado. Una advertencia: esas dos especies de clavijas –foto 7– que no se habían quitado, van por debajo de la pinza, ya que actúan de muelle para ella. Mucha atención a que estén correctamente en su sitio, porque de no ser así no se podrá encajar bien la pinza en su lugar correspondiente.



**14 y 15.** Sangrar el circuito de frenos tiene por objeto eliminar las burbujas de aire que hayan podido mezclarse con el líquido y que le harán menos eficaz, es lo mismo que se hace con los radiadores de calefacción doméstica. La operación de sangrado o purgado del líquido de frenos no la puede hacer una sola persona porque es preciso que se esté pisando el pedal del freno hasta la mitad de su recorrido aproximadamente, mientras se desenrosca el sangrador. El proceso es el siguiente: tras bombear

el pedal del freno con movimientos potentes, lentos y constantes, se mantiene el pedal pisado. La otra persona abre ligeramente el sangrador hasta que el que está pisando el pedal le avise que ha bajado algo el pedal, momento en que cierra rápidamente. Se bombea de nuevo y se repite la operación en el sangrador hasta que por él salga una mezcla de líquido de frenos con burbujas de aire. Cuando han salido éstas, el purgado está concluido. Apretar bien y volver a poner el capuchón si lo tenía.



# Montaje de intermitentes de emergencia

**C**UANDO están funcionando simultáneamente los cuatro intermitentes de un vehículo, es clara señal de que está detenido por alguna razón. Numerosos países europeos obligan a la utilización de los intermitentes de emergencia, también denominados "warning", en todo tipo de vehículos con cuatro o más ruedas, por su demostrada eficacia de cara a señalar suficientemente el coche ante una detención inevitable en lugar peligroso.

Tal es el éxito de los "warning" que, incluso en España, los coches salen ya de fábrica con este accesorio instalado. Pero esto ocurre desde hace poco y no de una manera general, por no ser obligatorio su uso, y una buena parte de nuestro parque automovilístico carece del mismo.

Su montaje es sumamente sencillo, no requiere ninguna preparación eléctrica y ni si-

quiera herramienta especial, ni es preciso buscar aquí y allá para encontrar cables, terminales, interruptores, etc., pues los "warning" se comercializan en "kits" de montaje que incluyen todos los elementos necesarios, además de un esquema eléctrico y los pasos a dar para su instalación.

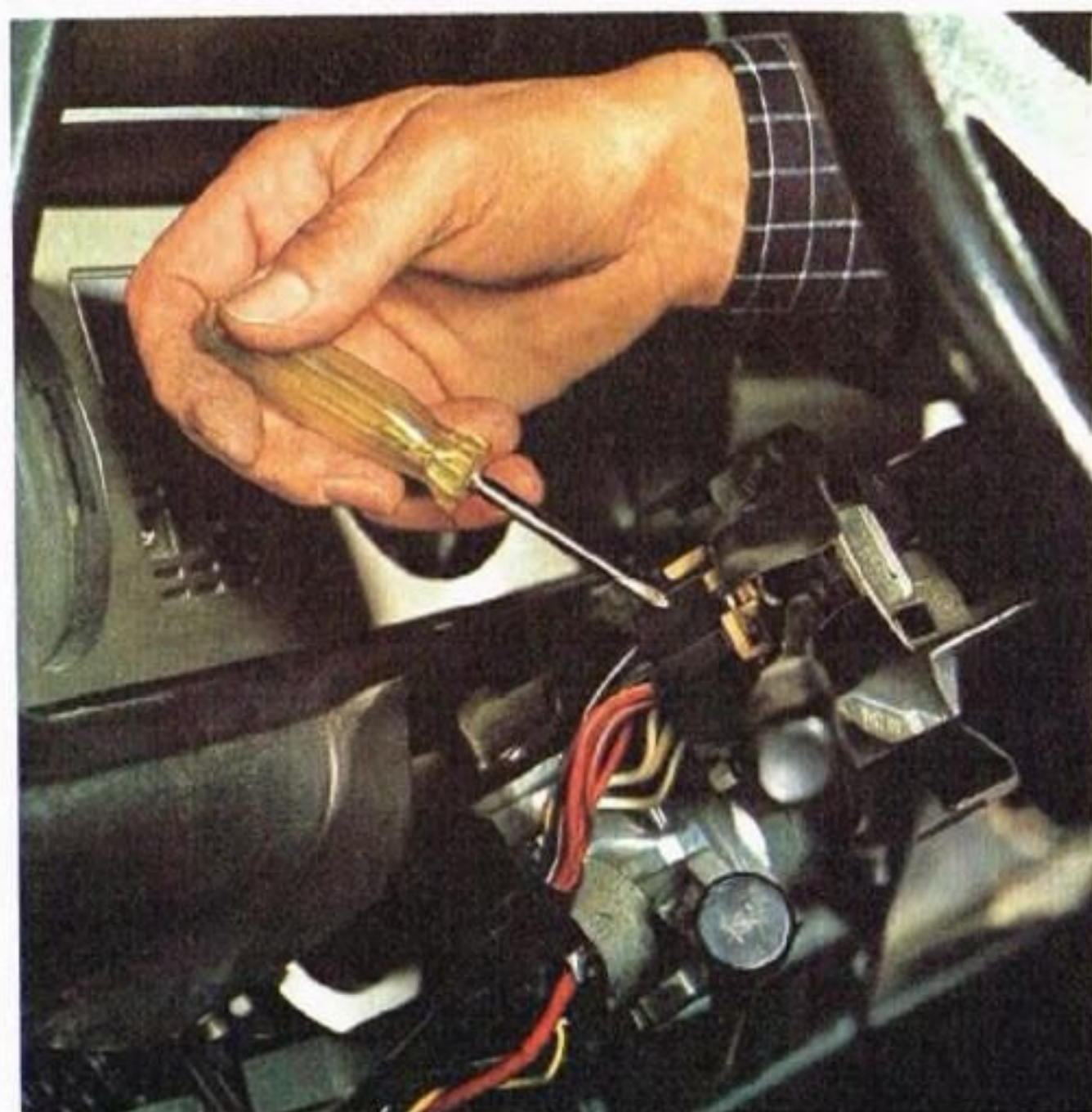
Cualquier interrupción de la marcha, por avería, pinchazo de rueda, congestión del tráfico, o un mero mal aparcamiento urba-



**1.** Las herramientas precisas para este montaje son elementales: destornillador de cruz, tijera, alicates y cinta aislante. Para todos los trabajos eléctricos conviene que los alicates lleven lunda aislante en los brazos, aunque no sea imprescindible, ni quiera decir ello que haya el menor riesgo de una descarga eléctrica. Este tipo de alicates no los hay en todas las ferreterías.

**2.** El material necesario para realizar el montaje se compra en forma de "kit" que incluye todos los elementos precisos. En el comercio se suelen llamar "warning" y constan de conmutador con lámpara, central de intermitencias, cable, terminales y, si se desea, un fusible flotante. También lleva el esquema de montaje eléctrico en la parte de atrás del cartón del embalaje que lo contiene.

**3.** Lo primero que debemos hacer, para que no se olvide luego, es desconectar la batería, soltando el borne que lleva el signo más. Luego es cuando empieza realmente la operación de montaje, levantando la carcasa que cubre lo que se llama la "caña" de la dirección y que es la parte que está entre el volante y el panel de instrumentos. Si hay algún tornillo en la parte superior, se quita.



**7.** Lo que interesa localizar es el mando de las intermitencias, porque a él van los cables que van a utilizarse en la conexión. El destornillador señala, en este caso, el punto exacto en que se hallan los cables del que se pueden extraer bien las clavijas.



**8.** La operación siguiente es buscar un emplazamiento para el interruptor que va a servir para poner en funcionamiento estas intermitencias de emergencia. Un buen sitio es a la izquierda del volante, aunque se puede utilizar ese interruptor que algunos fabricantes de coches dejan en reserva, por si se necesita.



no para comprar un periódico, puede suponer un grave peligro para la circulación rodada si el vehículo detenido está mal señalizado y su inadecuado estacionamiento es detectado demasiado tarde por el resto de los conductores. Se trata, por tanto, de crear una luz de emergencia especial para estos casos, con la suficiente capacidad de atracción como para hacerse ver al primer golpe de vista, sobresaliendo sobre el resto

de las señales luminosas. Para ello se recurrió a las luces de intermitencia, accionando las cuatro (o seis, caso de llevar también laterales) al mismo tiempo para conseguir una eficacia más completa.

El Código de la Circulación regula el montaje de esta "señalización de avería", indicando que los vehículos automóviles, con excepción de los motociclos, podrán llevar un dispositivo de señalización de ave-

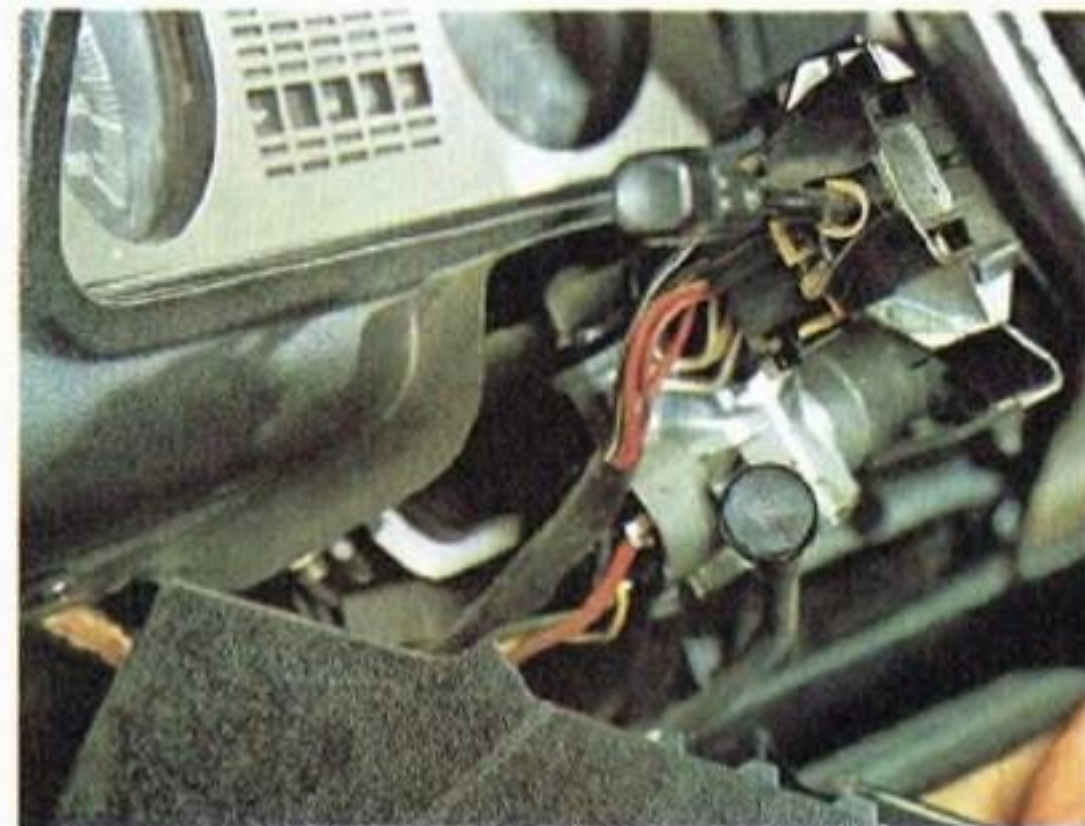
ria que ponga en servicio simultáneamente todos los indicadores de dirección. Su puesta en funcionamiento deberá acusarse por una luz-testigo de color rojo, intermitente, en el salpicadero. Su importancia también está reconocida, siquiera indirectamente, por la legislación española, al señalar que dicho dispositivo es obligatorio para los vehículos destinados al transporte escolar y deberá ponerse en funcionamiento durante



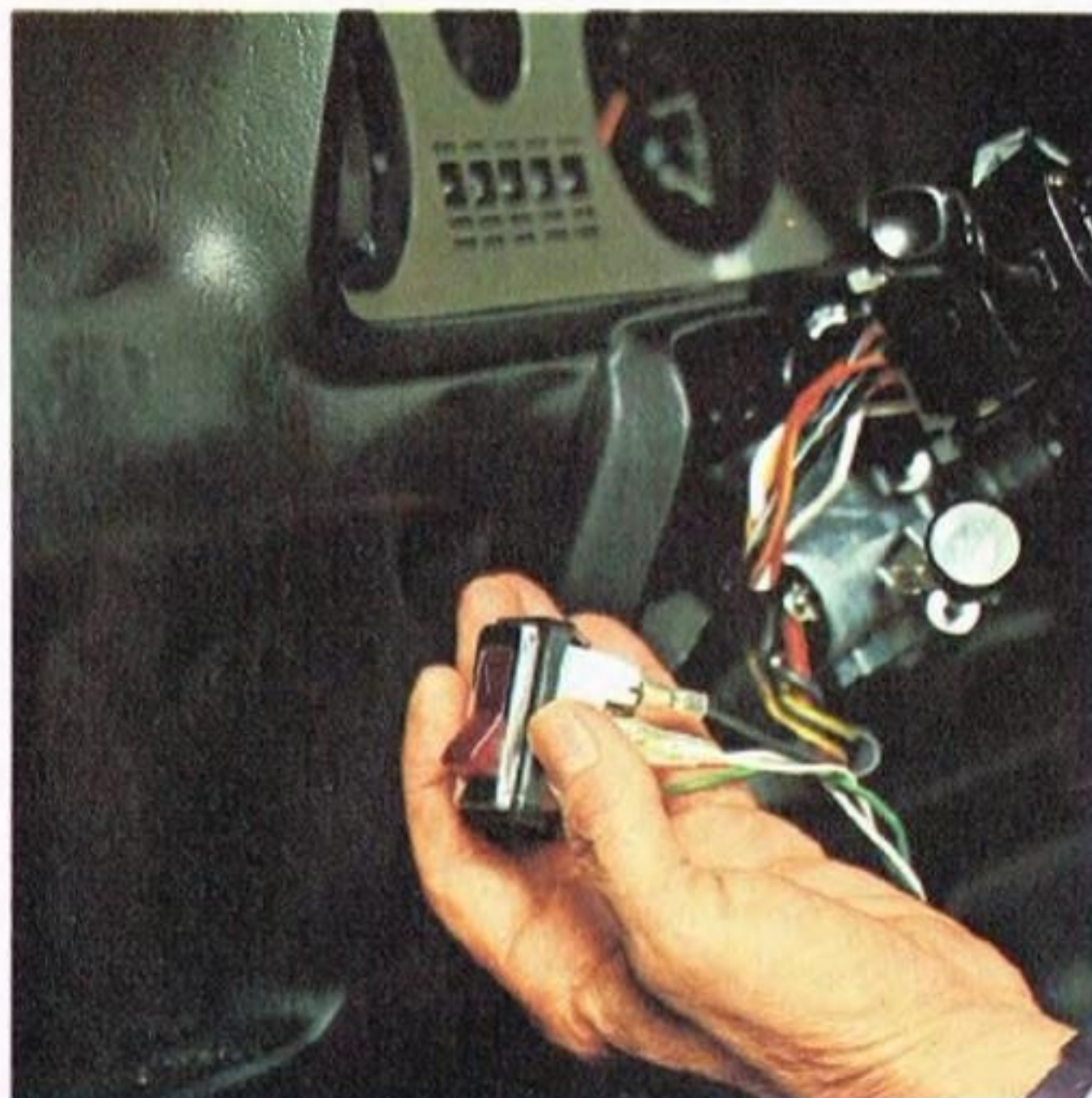
4. Esta carcasa está compuesta normalmente de dos mitades, bien sujetas entre sí, o bien cada una sujeta por su lado. En cualquier caso, procede quitar los tornillos que tienen arriba y abajo y la carcasa se soltará con facilidad. Al volverla a montar hay que hacer atención a las patillas de encaje entre la parte superior y la inferior.



5. A veces, la parte de abajo de la carcasa tiene unos taladros para que pasen por ellos algunos mandos e incluso la cerradura de la llave de contacto. Ladeando ligeramente la tapa y procurando soltarla primero del obstáculo menos sobresaliente, se podrá también sacar del otro. Es una operación que sólo requiere algo de habilidad para conseguirlo.



6. Ya está fuera la mitad de abajo, dejando así al descubierto la serie de cables que conducen la corriente a los distintos mandos colocados alrededor del volante. No hay que asustarse demasiado porque los que se van a utilizar en este montaje están claramente visibles, justo al pie del mando de los intermitentes de cambio de sentido de marcha.



9. El interruptor se puede colocar definitivamente, dejando que los cables cuelguen por detrás. De éstos, el negro es para encender la luz del conmutador que indica que las intermitencias se han conectado. Ese cable negro va a masa, es decir, se sujeta a cualquier tornillo que vaya enroscado en chapa.



10. De los otros cables, los dos blancos que van al mando de las intermitencias normales del coche —foto 7—, uno va al contacto que enciende las intermitencias de la derecha y otro a las de la izquierda. Ya sólo queda un cable, el verde, que va a la parte de atrás de la central de intermitencia.



## Montaje de intermitentes de emergencia

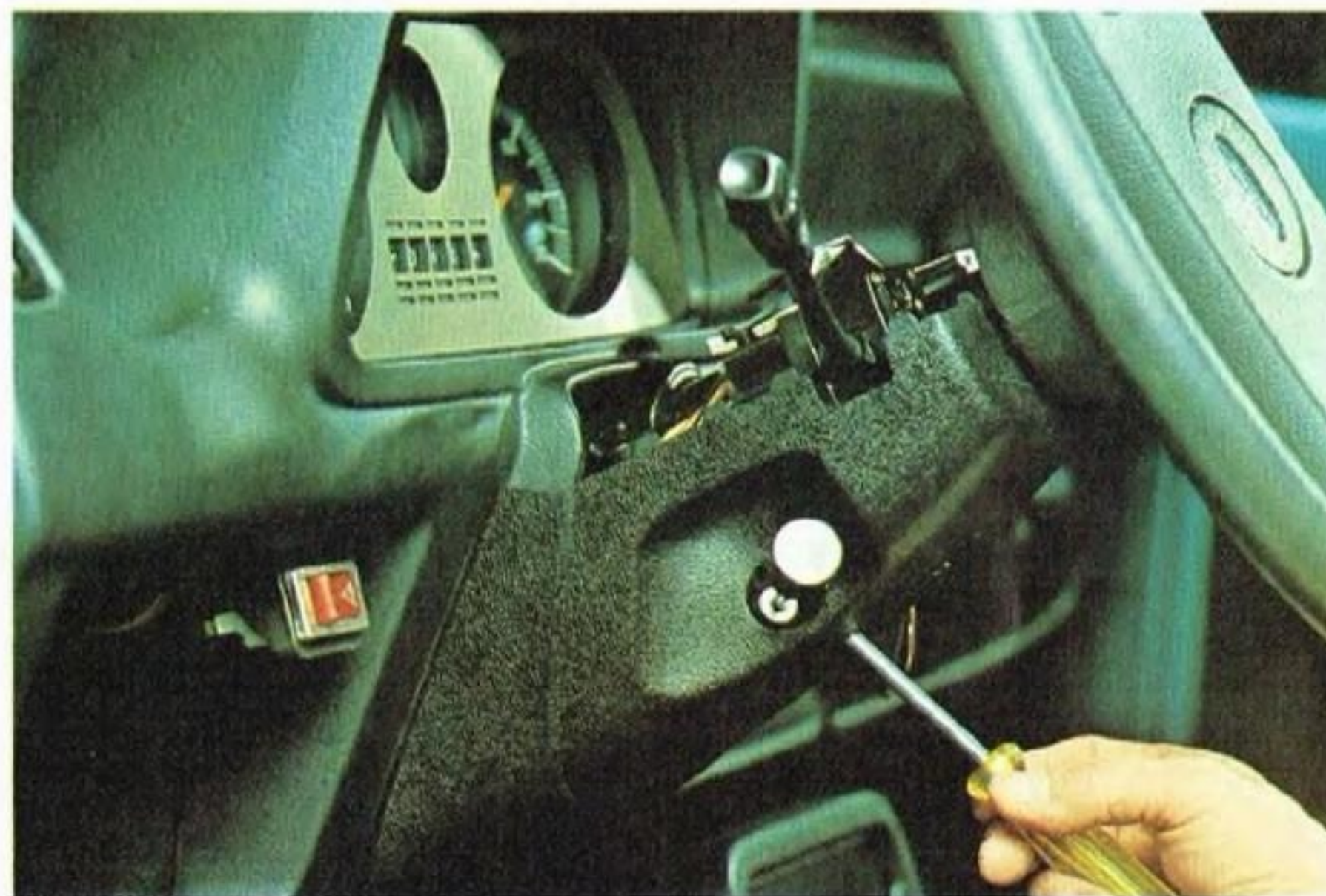
las paradas de aquéllos, tanto de día como de noche, mientras los escolares suben o bajan.

Conviene advertir que la utilización de estas luces no exime de la colocación de señales de preseñalización del peligro, según estipula el art. 51 del Código y que deberán utilizarlo sólo para señalar el peligro que constituye momentáneamente el vehículo.

Para evitar olvidos está esa luz de aviso de color rojo, intermitente y de alta intensidad en el tablero, cuya acción se complementa con el sonido machacón de los intermitentes durante su fase de funcionamiento. Ningún coche debe circular sin equipar este sencillo y utilísimo accesorio eléctrico, cuyo montaje pasamos a describirles detalladamente.



11. El cable que queda colgando, el rojo, va a la batería y lo conectaremos cuando se vuelva a colocar el borne positivo que hemos desconectado. Conviene intercalar un fusible de 10 amperios en este cable rojo, colocándolo en un lugar fácilmente accesible.



12. Todos esos cables se hacen pasar, por supuesto, por dentro para que no se vean desde el exterior y será preciso hacer un pequeño taladro, pero como el material es fácil de agujerear con un punzón e incluso una punta de tijera. Ya se puede colocar de nuevo la carcasa: el montaje ha terminado en cuanto se sujete el borne positivo de la batería.

## CUANDO SE SALE AL EXTRANJERO

Salir al extranjero con el coche ha dejado de ser una aventura para convertirse en algo normal, atractivo, si el viaje es de placer, y no demasiado práctico si la distancia a recorrer es larga y hay prisa en llegar. El automóvil debe utilizarse cuando se dispone de tiempo para disfrutar. De todas formas, conviene preparar algo el viaje, teniendo en cuenta una serie de puntos:

- **Mapas:** Debe llevarse un buen mapa o un conjunto de ellos, repasando previamente el recorrido que se va a efectuar y calculando, si el recorrido va a ser de varios días, los posibles lugares para pasar la noche.

- **Seguro:** Procede una visita a la compañía en que se tenga asegurado el vehículo para indicarle los países que se van a cruzar o visitar y que prepare los complementos de seguros que sean precisos para no correr riesgos innecesarios.

- **Equipo:** Aunque el modelo de coche que se utilice sea similar a otros que circulan normalmente por Europa, conviene reforzar algo el equipo habitual, añadiendo: un manguito, un juego de fusibles, otro de lámparas, una tapa de distribuidor, un juego de platinos, otro de bujías, correas y, en todo caso, una bobina de repuesto.

- **Luces:** Si se va a circular por países que conducen por la izquierda, habrá de tenerse en cuenta para efectuar la corrección en la dirección de las luces de los faros, que siempre tienden a iluminar más el borde de la carretera. Por otra parte, en Europa se utilizan normalmente las luces amarillas, que deslumbran menos. No hay que olvidarlo cuando se conduzca por la noche.

- **Revisión del coche:** Como para cualquier viaje un poco largo, procede pasar el coche por el taller para una puesta a punto metódica. Se pueden evitar así muchas molestias.

- **Equipaje:** El menos posible, pero sin dejar en casa nada esencial, que no se pueda encontrar en el recorrido, especialmente medicinas, en el caso de que algún miembro de la familia esté sometido a tratamiento. De ropa, la justa, buscando maletas fáciles de hacer, porque si las escalas son numerosas se pierde mucho tiempo en doblar y desdoblar la ropa. Si se llevan niños pequeños, no olvidarse esos pequeños juguetes o mascotas que tanta confianza les dan por la noche cuando han de dormir en lugares desconocidos.



# La transmisión

UN motor de explosión produce un continuo movimiento giratorio; es preciso que ese movimiento llegue, se "transmita" a las ruedas, que son las que están en contacto con el suelo y que al girar provocan el desplazamiento del automóvil.

El motor convencional de un automóvil gira entre cero (motor parado) y 6.000 vueltas en cada minuto; podemos establecer que en un régimen normal (se llama "régimen" a la velocidad de giro del motor), el motor gira a 3.000 vueltas o revoluciones en cada minuto (r. p. m.). Pues bien, si el motor estuviese directamente acoplado a las ruedas, éstas girarían también a 3.000 vueltas cada minuto, lo que significaría que cada minuto recorrerían cinco kilómetros y medio, y esto da una cifra de 325 kilómetros por hora.

Es fácil deducir que entre el motor y las ruedas debe haber una serie de mecanismos que reduzcan, adapten la velocidad de giro del motor a la velocidad real que se desee. El "mecanismo" fundamental que regula esta velocidad de giro de las ruedas (la velocidad de giro del motor varía en función de la mayor o menor mezcla que suministra el carburador) es la **caja de cambios**.

Demos un poco marcha atrás y pensemos de nuevo en el motor, girando a 3.000

revoluciones. Supongamos también que hay un mecanismo que reduce las vueltas de las ruedas por medio de un engranaje. Pues bien, si rodamos por una carretera a 3.000 revoluciones del motor por minuto, que significan 90 kilómetros por hora (está claro que suponemos la existencia de un mecanismo reductor, que estudiaremos luego con el nombre de "puente trasero", de, aproximadamente, cuatro veces la velocidad de giro de las ruedas), pero resulta que nos encontramos frente a una pendiente más o menos fuerte y paulatinamente el automóvil va perdiendo velocidad: el motor no tiene potencia para remontar la cuesta. Es necesario restablecer el régimen motor para mantener un aceptable nivel de potencia que nos permita superar la inclinación de la carretera.

¿Recuerdan ustedes los cambios de engranaje en las bicicletas? En ellas, cuando nos enfrentábamos a una pendiente, se engranaba un piñón con más dientes para que, a la misma velocidad de giro de nuestras piernas pedaleando la bicicleta "corriese" menos, o lo que es lo mismo, acortábamos el **desarrollo** de cada pedalada para realizar menos esfuerzo al superar una pendiente.

Pues ocurre lo mismo con los automóvi-

les. Por medio de la "caja de cambios" se restablece el nivel de potencia del motor al acoplar un engranaje de mayor tamaño y, a los mismos giros del motor, las ruedas producirán un desplazamiento menor, o lo que es lo mismo, mantendremos la misma velocidad de desplazamiento con un **mayor** régimen del motor y, por lo tanto, con más potencia (recuérdese que el motor rinde más potencia cuanto más rápido gira).

La caja de cambios es, pues, un conjunto de engranajes que nos permite variar la velocidad final del automóvil a un régimen fijo del motor. Normalmente los automóviles convencionales disponen de cuatro relaciones o "marchas"; volviendo al ejemplo inicial, a 3.000 revoluciones del motor podremos escoger entre:

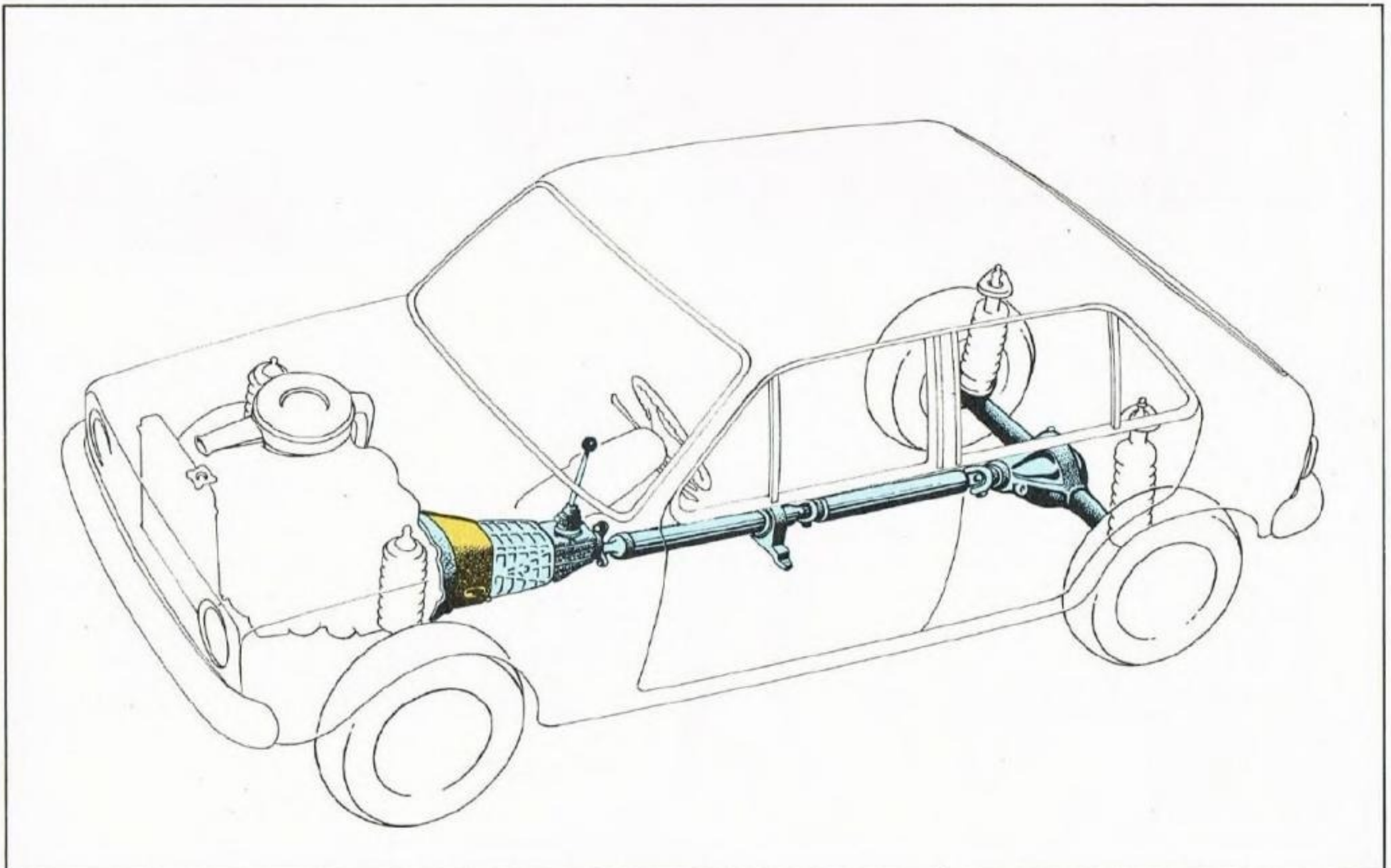
Ir en **primera** velocidad a 25 kilómetros por hora.

Ir en **segunda** velocidad a 45 kilómetros por hora.

Ir en **tercera** velocidad a 75 kilómetros por hora.

Ir en **cuarta** velocidad a 90 kilómetros por hora.

O, lo que es lo mismo, si lo que queremos es definirnos por una mayor o menor potencia:





# La transmisión

Para ir a 60 km/h. en cuarta, a 2.000 revoluciones, se precisan 33 CV. de potencia.

Para ir a 60 km/h. en tercera, a 2.400 revoluciones, se precisan 40 CV. de potencia.

Para ir a 60 km/h. en segunda, a 4.000 revoluciones, se precisan 66 CV. de potencia.

Para ir a 60 km/h. en primera, a 7.200 revoluciones, se precisaría una potencia excepcional.

(Hay, naturalmente, limitaciones, porque no se puede ir a 60 kilómetros por hora, porque el motor no gira a más de 6.000 revoluciones por minuto.)

La caja de cambios no es más que una caja (valga la redundancia) donde se en-

nes están rodeados de aceite, este fluido hace que prácticamente se detengan y ya es posible conectar una marcha cualquiera para posteriormente volver a embragar el motor. Se dice, y es así, que el motor está "desembragado" cuando mantenemos pisado el pedal del embrague y "embragado" cuando no se le pisa.

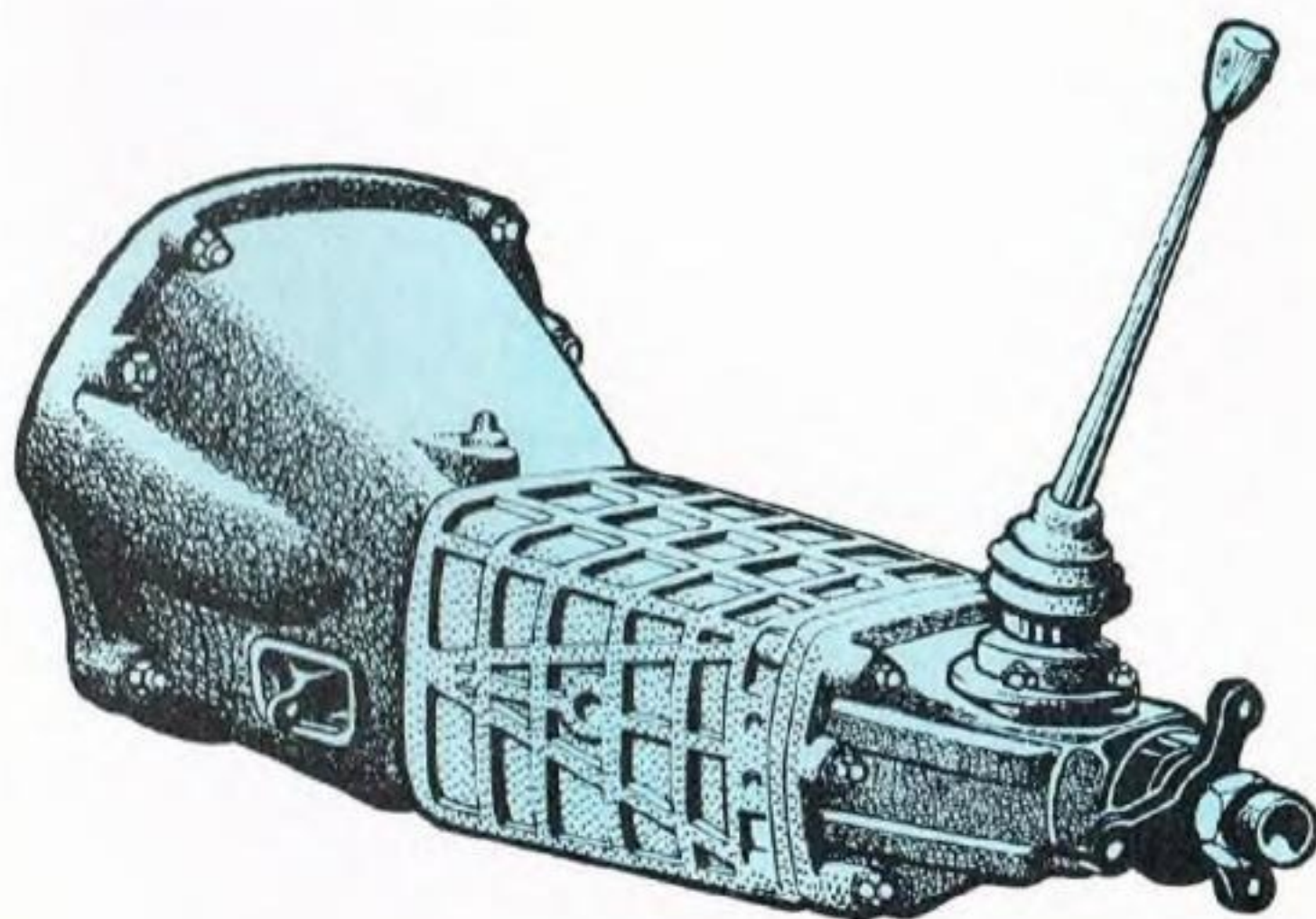
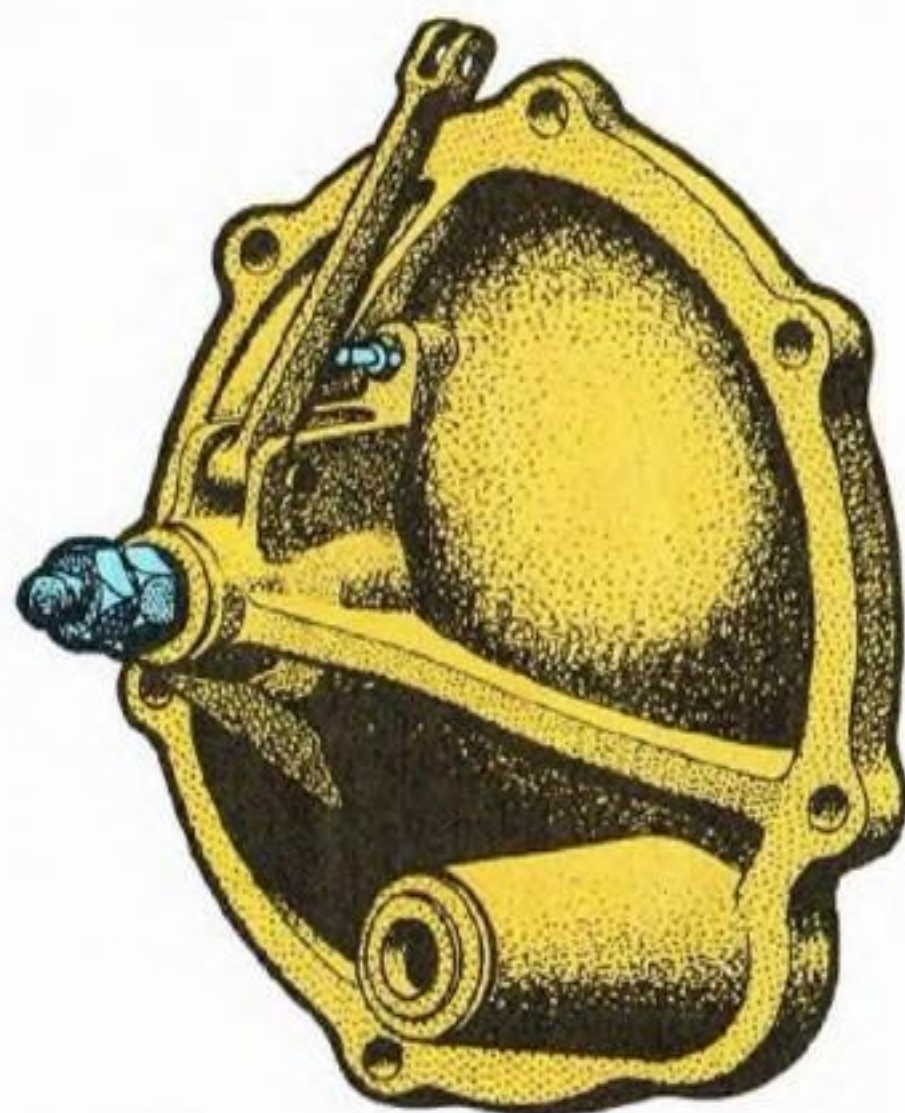
Normalmente, después de la caja de cambios suele estar otro conjunto de engranajes (aquellos que al principio decíamos que reducen en una cuarta parte la velocidad de giro del motor), que constituyen el **punto posterior**; pero antes de seguir con el tema vamos a dar un pequeño rodeo.

En todo automóvil convencional sólo dos de las cuatro ruedas que tiene transmiten el

establecer tres posibilidades: motor delantero y tracción delantera, motor delantero y tracción trasera, y motor y tracción trasera (motor trasero y tracción delantera está absolutamente descartado).

En un automóvil de tracción trasera y motor delantero hace falta un **árbol de transmisión** que una el conjunto motor-embrague-caja de cambios al cuarto elemento: el puente posterior. Suele ser característico de este tipo de automóviles el "puente", que recorre todo el habitáculo en el centro en sentido longitudinal y que todo el mundo recuerda, aunque cada día van quedando menos coches de este tipo.

En el puente posterior, además del engranaje reductor que comentábamos antes, y



cuentran una serie de piñones o ruedas dentadas cuyo fin es el de poder reducir el giro del motor para adecuarlo a las necesidades de cada momento.

Para acoplar y desacoplar entre sí estos engranajes, cuyas velocidades de giro son muy elevadas y diferentes, no queda otra alternativa que pararlos un instante o lograr que giren a la misma velocidad; como esto último es realmente difícil y sólo está al alcance de muy pocos expertos conductores, no queda más remedio que intercalar entre el motor y la caja de cambios un mecanismo que acople y desacople ambos para poder realizar los cambios de marchas. Esta es la misión del **embrague**. Por medio de resortes, guías y discos de rozamiento, la caja de cambios queda desconectada del motor ("desembragada") y el automóvil se desplaza únicamente por inercia; como los piñ-

movimiento, es decir, sólo dos ruedas son "motrices". Son precisamente estas ruedas motrices las que están acopladas al motor mediante esta cadena de elementos que constituyen la transmisión.

En los vehículos de tendencia más moderna suelen ser motrices las ruedas delanteras, pero no siempre esto es así, y hasta hace bien poco eran las traseras las ruedas motrices. Aún circulan por nuestras carreteras los llamados automóviles de tracción posterior. Todavía son muchos los fabricantes que consideran la tracción trasera como ideal y perdura la vieja polémica entre ventajas e inconvenientes de la tracción trasera; lo cierto es que cada día son más los vehículos fabricados con tracción delantera. En lo que casi todo el mundo está de acuerdo es en considerar el motor delantero como situación óptima; por tanto, podemos

que recibe el nombre de **grupo cónico** porque se trata de un "piñón" de ataque de forma cónica frente a una "corona", ambos de dientes helicoidales, encontramos un curioso juego de engranajes dispuestos vertical y horizontalmente en forma planetaria, que recibe el nombre de "diferencial" y mediante el cual se logra el necesario efecto de que las ruedas interiores al tomar una curva el vehículo recorran menos espacio que las exteriores, consiguiendo así un comportamiento en curva muy superior y exento de movimientos deslizantes extraños.

Por último, el conjunto grupo cónico-diferencial (que se puede llamar "puente trasero") está unido a las ruedas mediante **palieres** o semiejes.

Todas las ruedas de un automóvil no sólo tienen un movimiento circular que produce el desplazamiento del automóvil, sino



que tienen una serie de movimientos oscilantes, en función de las irregularidades de la carretera, movimientos que regula el sistema de suspensión. No sería posible establecer una conexión entre el puente trasero, sólidamente unido al automóvil y al conjunto motor-embrague-caja de cambios, con las ruedas si los palieres no estuviesen articulados por medio de "juntas homocinéticas", que son articulaciones entre elementos giratorios con los ejes formando ángulo. Las hay de varios tipos y reciben también el nombre de "crucetas" o de "juntas cardan".

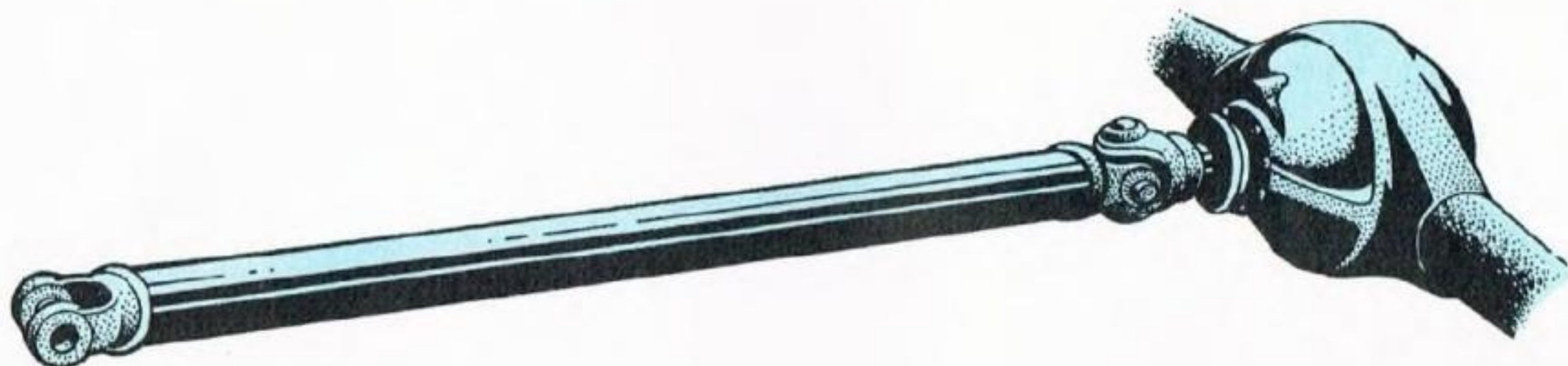
Esta es, en síntesis, la **transmisión**: un conjunto de órganos, formado cada uno de los cuales por varios elementos, que permi-

que posibilitan variar el giro del motor (y, por tanto, su potencia) sin necesidad de alterar la velocidad real del automóvil. Hay dos tipos de cajas de cambios: las manuales y las automáticas. En las primeras es el propio conductor el que ha de seleccionar en cada momento el esfuerzo de tracción que necesita el vehículo para el tipo de trabajo que tiene que hacer, es decir, para mantener un determinado ritmo de marcha o para vencer las dificultades que pueda presentar la ruta seguida. En el segundo caso, cuando la caja es automática, dispone de los mecanismos precisos para que, sin la intervención del conductor, se vayan produciendo las alteraciones precisas en los engranajes para que el ritmo de marcha se mantenga.

conseguir reducir la velocidad de giro a la que se considera precisa para las ruedas, y por otro, que en las curvas las ruedas no giren a la misma velocidad y que gire más rápida la que esté en el interior de la curva, de modo que se pueda conseguir un movimiento uniforme y suave del vehículo.

● **Juntas homocinéticas:** Acoplamiento entre dos elementos giratorios (palier y rueda) cuyos ejes de giro tienen necesariamente que formar un ángulo, ya que las ruedas tienen, además de un movimiento de rotación, otro de oscilación en sentido vertical producido por las irregularidades de la carretera.

● **Palieres o semiejes:** Ejes que unen el



ten el desplazamiento final del automóvil, partiendo del giro que produce el motor.

● **Embrague:** Conjunto de piezas que permite conectar o desconectar el motor de la caja de cambios para que sea posible llevar a cabo un cambio de marchas, así como la puesta en movimiento del automóvil. Al apretar con el pie el pedal del embrague se está desembragando, es decir, separando los elementos del embrague, quedando la caja de cambios dsconectada del motor; cigüeñal y eje de entrada en la caja de cambio quedan separados. Al soltar el pedal, tras haberse metido otra velocidad de marcha en la caja, los dos ejes vuelven a girar unidos y perfectamente acoplados.

● **Caja de cambios:** Conjunto de engranajes, generalmente cuatro y uno de retroceso,

● **Árbol de transmisión** (no siempre es necesario): Es la conexión entre el conjunto motor-embrague-cambio y las ruedas motrices posteriores, encargadas de proporcionar la tracción en un vehículo cuando éste es de tracción trasera. Los vehículos que tienen tracción delantera con motor también delantero o tracción trasera, pero con motor atrás, no precisan árbol de transmisión. Este es necesario únicamente cuando el motor y las ruedas motrices no están en el mismo lugar del vehículo.

● **Puente trasero:** Conjunto de engranajes que reducen la velocidad de giro a una inferior utilizable, con un dispositivo también de engranajes que permite que las dos ruedas de tracción realicen en las curvas distintos recorridos. Cumple, por tanto, dos principales funciones: por un lado,

puente posterior a las ruedas, enlazados mediante juntas homocinéticas, y transmisores en última instancia del giro del motor a las ruedas.

Aunque lo habitual en los automóviles de turismo es que la tracción sea únicamente a dos de las ruedas, delanteras o traseras, los llamados "todo terreno" cuentan también con un mecanismo que les permite convertir en tractoras a las cuatro ruedas. Lo normal en este tipo de vehículos es que no utilicen esa posibilidad en todo momento y que, en situación de circulación normal, lo hagan con la tracción trasera, poniendo a trabajar a las otras dos ruedas, únicamente cuando las dificultades de la carretera lo exigen, ya que no es aconsejable utilizar la transmisión a las cuatro ruedas ni en recorridos largos, ni cuando se circula a una velocidad moderada o alta.



# Quando el coche pierde potencia

**A** veces, el conductor de un coche no se da cuenta del estado de la mecánica hasta que tiene ocasión de comparar las prestaciones de su vehículo con las de otra unidad de idéntico o similar modelo. La forma gradual y a veces lenta con que progresan algunas anomalías hace que sea francamente difícil para la persona que conduce diariamente un mismo coche observar algo anormal. La pérdida de potencia es precisamente uno de los fallos que más cuesta apreciar. El deterioro de bujías y platinos es relativamente lento, como lo es también el progresivo ensuciamiento del filtro de aire. Y más lentas aún en manifestarse son las anomalías debidas a desgastes de pistones y segmentos, falta de estanqueidad de válvulas, etc.

## Cómo detectarlo

En coches con pocos kilómetros, las dificultades de arranque en frío, por ejemplo, serán un índice de que algo anda mal en el sistema de encendido; un consumo excesivo puede indicar que el filtro de aire necesita ser sustituido, etc. Y si el encendido no está a punto, ni la carburación tampoco, lo normal es que el automóvil pierda potencia.

En coches con kilometraje elevado es algo más fácil notar las pérdidas de potencia ocasionadas por los desgastes. En las subidas es donde más claramente se puede observar el defecto, al notar el usuario que

en determinada cuesta que el coche subía antes en tercera, ahora el motor le pide la segunda. El consumo excesivo de aceite es otro claro síntoma de que el motor ya no es lo que era y que sin duda su potencia ha decrecido. En la capacidad de aceleración también se puede notar una disminución sensible; sin embargo, curiosamente, en velocidad máxima suele haber muy pocas diferencias entre un motor "gastado" y uno nuevo. La razón de este aparente contrasentido no es otra que el inferior nivel de rozamientos internos que tiene el motor "gastado" con relación al nuevo: el motor viejo con generosas holguras en pistones y cigüeñal va completamente suelto, mientras que el nuevo debe superar unos rozamientos considerables. Esta diferencia a altas revoluciones favorece especialmente al motor veterano y puede incluso compensarle de las pérdidas de comprensión por desgaste.

Para estudiar los casos de pérdida de potencia del motor, dividiremos el tema en dos vertientes: coches nuevos con kilometraje moderado y coches con elevado kilometraje que precisan una reparación general.

## Coches nuevos

● **El sistema de encendido:** La falta de potencia, cuando se traduce en una disminución de la energía del coche en las salidas, se debe en un elevado porcentaje de casos al sistema de encendido.

Si el avance del encendido no es el correcto porque esté retrasado o excesivamente adelantado, la chispa de la bujía no se producirá en el momento idóneo para que el pistón reciba toda la energía que es capaz de producir la explosión de la mezcla y, en consecuencia, la potencia se verá mermada. La primera acción en estos casos deberá ser, por tanto, comprobar el avance y regularlo si estuviera desajustado. Hay que advertir, sin embargo, que si el avance estaba bien de origen no es fácil que se desregle si no se ha tocado.

● **Los platinos:** El control de la separación de los platinos es tanto o más importante que el perfecto ajuste del avance. El progresivo desgaste del pequeño taco de fibra que se apoya sobre la leva es causa de que los contactos poco a poco vayan cerrándose, lo que originará un retraso en el encendido puesto que el pico de la leva atacará al taco de apoyo tanto más tarde cuanto mayor sea el desgaste de éste. Por otra parte, el ángulo de contacto de los platinos —ángulo que gira la leva estando los contactos cerrados— será cada vez menor, lo que reducirá el efecto de inducción en la bobina y, en consecuencia, dará lugar a que se debilite considerablemente la chispa en las bujías.

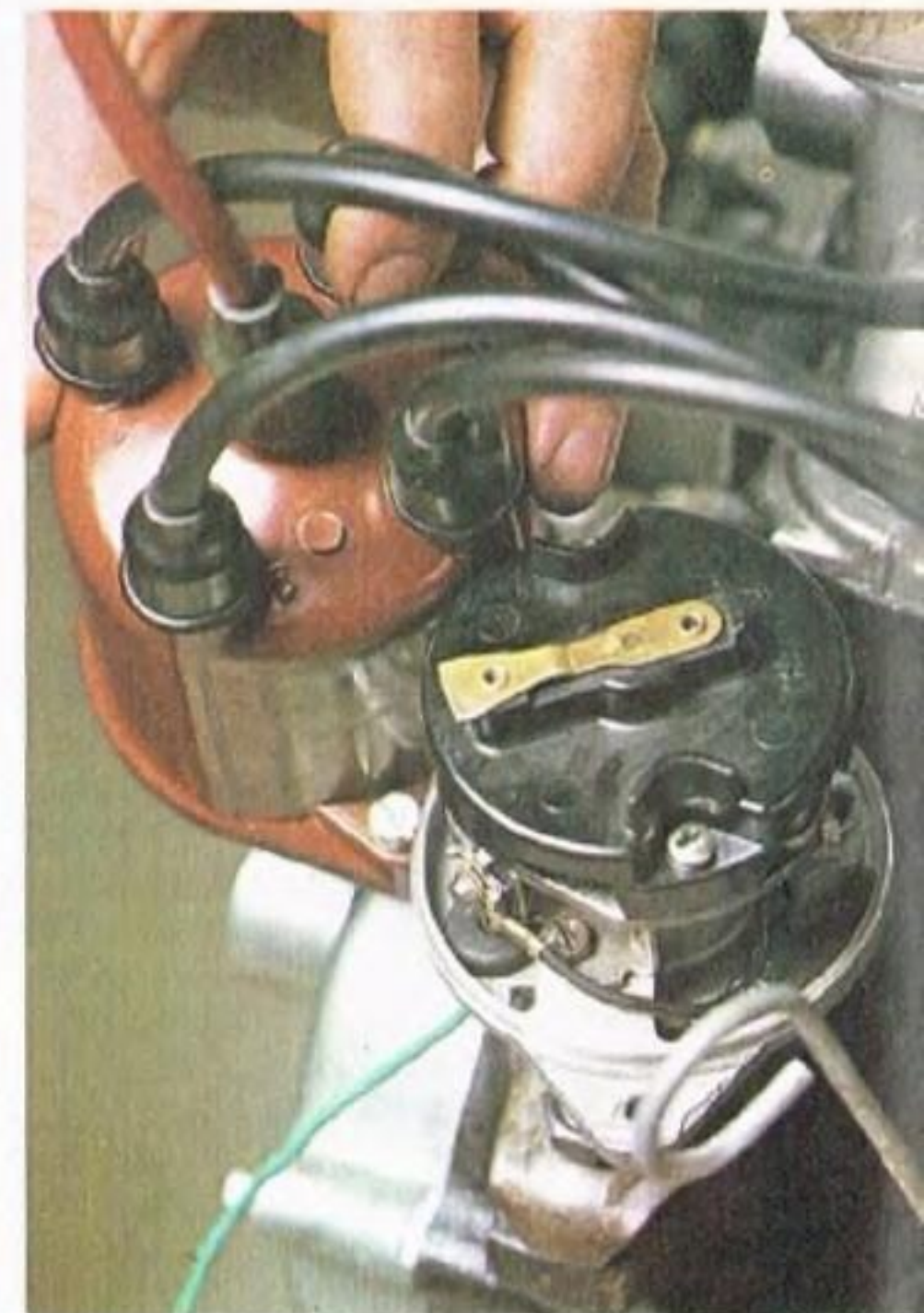
● **Avance automático:** Con el avance centrífugo es raro que haya problemas. Puede



**1. Comprobación avance encendido:** Uno de los primeros puntos a comprobar es el perfecto ajuste del avance del encendido.



**2. Separación de los platinos:** Con el taco de fibra apoyado sobre la cresta de la leva, la holgura de los contactos debe ser la dada por el fabricante.



**3. Muelles contrapesos delco:** Basta quitar la "pipa" para dejar visibles los contrapesos y los muelles del mecanismo de avance centrífugo.

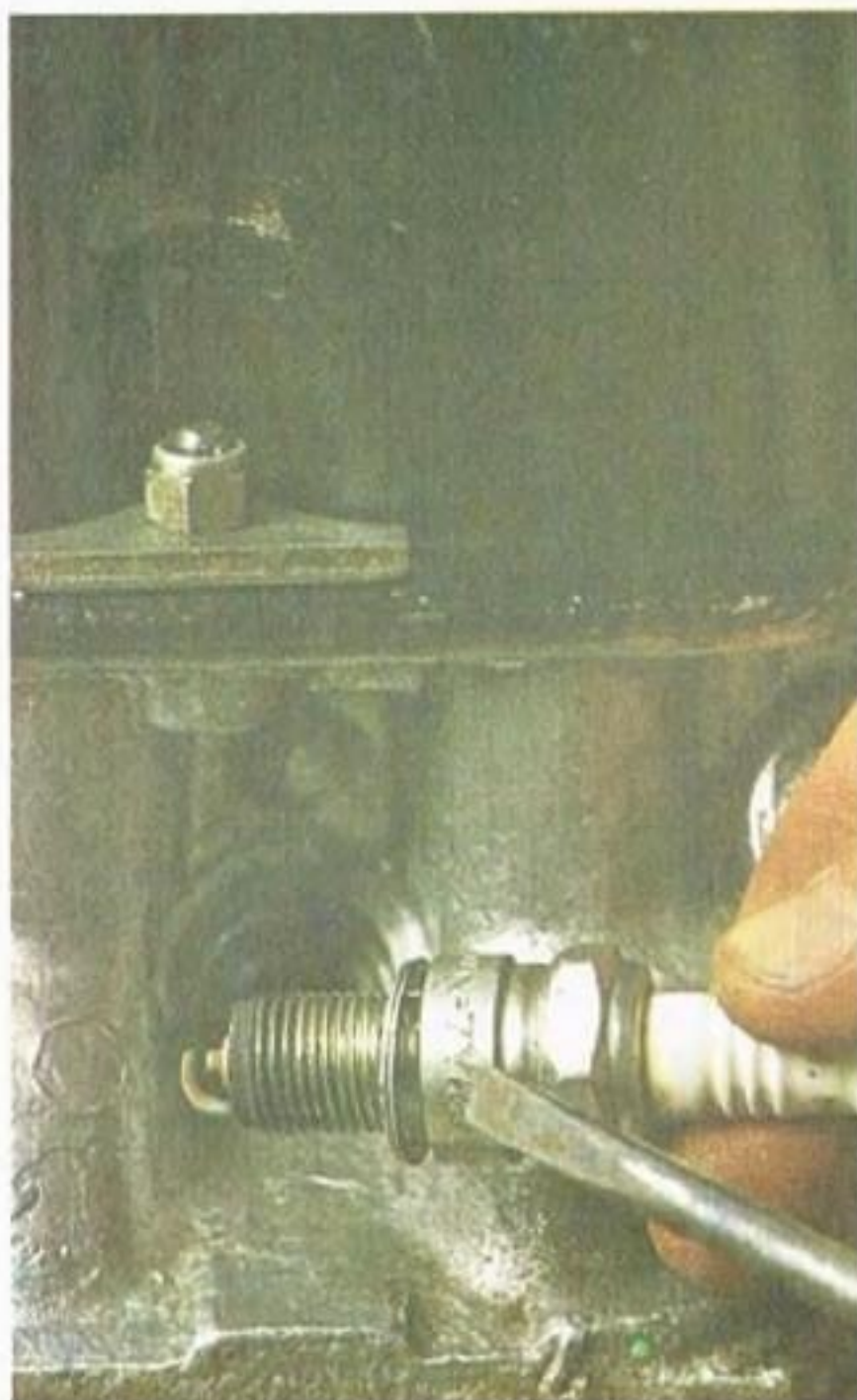


## SINTOMAS Y AVERIAS

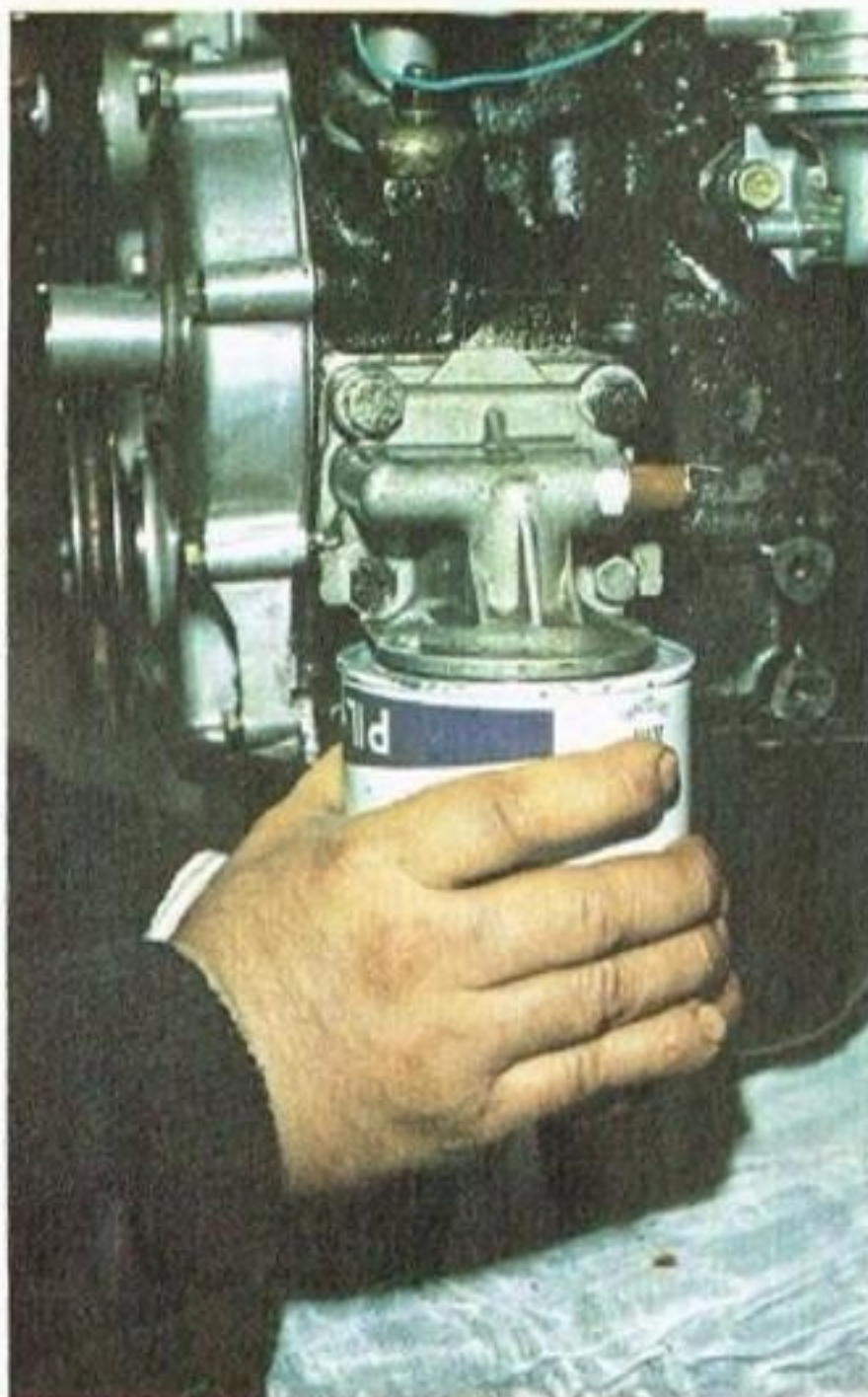
SINTOMA	CAUSAS	SOLUCIONES
El motor está falto de nervio en las aceleraciones (motor con pocos kilómetros).	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mal ajuste del avance del encendido.</li> <li>● Incorrecta holgura de platinos y/o bujías.</li> <li>● Mal funcionamiento de los sistemas de avance automáticos.</li> <li>● Bujías desgastadas o con fugas.</li> <li>● Filtro de aire muy sucio.</li> <li>● Distribución mal reglada.</li> <li>● Culata con fugas por la junta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ajustado según especificaciones.</li> <li>● Ajustar la holgura y revisar el estado de cada elemento.</li> <li>● Revisar muelles y contrapesos del distribuidor y pulmón de sistema de vacío.</li> <li>● Poner un juego nuevo.</li> <li>● Sustituir el elemento.</li> <li>● Situar correctamente las marcas de los piñones.</li> <li>● Reapretar culata o sustituir la junta y comprobar la planeidad de la culata. (Taller.)</li> </ul>
Al motor le falta potencia en las subidas (motor con elevado kilometraje).	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Falta de compresión de los cilindros.</li> <li>● Muelles de válvulas vencidos.</li> <li>● Exceso de carbonilla en culata y válvulas.</li> <li>● Válvulas y asientos muy desgastados.</li> <li>● Tubo de escape aplastado o deformado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Rectificar cilindros y montar pistones sobremedida. (Taller.)</li> <li>● Sustituir el juego de muelles. (Taller.)</li> <li>● Descarbonizar el motor. (Taller.)</li> <li>● Esmerilar válvulas y asientos. (Taller.)</li> <li>● Sustituir o reparar el tubo de escape.</li> </ul>

ocurrir que aparezca un contrapeso agarrotado o que se rompa o se salga de sus anclajes alguno de los pequeños muelles de retención. Si todo está aparentemente bien y se sospecha, no obstante, que el avance centrífugo no es el correcto, convendrá hacer comprobar el distribuidor en un banco de pruebas. El avance neumático o de vacío es más fácil que pueda quedar fuera de uso. Basta para ello que se haya soltado o roto el delgado tubo de comunicación con el colector de admisión o bien que se haya perforado la membrana del pulmón.

● **Bujías:** La norma más extendida aconseja limpiar y ajustar los electrodos a los 10.000 kilómetros y cambiar el juego por uno nuevo a los 20.000. No obstante, en casos de conducción casi exclusivamente por ciudad o marcha en autopista a velocidades altas en condiciones de máximo esfuerzo para el motor, puede ser aconsejable reducir estos plazos a la mitad. También puede producirse el caso contrario y conseguir duraciones de 30.000 kilómetros o más, pero generalmente no compensa esta práctica, puesto que el envejecimiento de las bujías, además de afectar a los electrodos, a menudo produce también progresivos deterioros en el aislamiento y en el sellante, lo que a la larga puede dar lugar a fugas de corriente y pérdidas de compresión, respectivamente. ➔



4. **Electrodos bujía desgastada:** Usar bujías en mal estado supone un rendimiento bajo del motor con pérdida de potencia y aumento del consumo.



5. **Filtros sucios:** Unos filtros de aire o de aceite sucios dan lugar a que la carburación o la lubricación no sean adecuadas y que el motor no rinda.



6. **Muelles válvulas:** Los muelles vencidos es otra anomalía que afectará al rendimiento del motor y su consumo.



# Quando el coche pierde potencia

- **Filtro de aire:** Un elemento del filtro de aire obstruido puede ser otro motivo de que el coche no rinda adecuadamente. El problema se manifestará más que nada por una acusada falta de aceleración, acompañada de un crecimiento desmesurado del consumo de gasolina.

- **Distribución:** Puede suceder que por un error en el montaje —ya sea en fábrica o en alguna reparación posterior— los piñones de la distribución no tengan las marcas de reglaje correctamente enfrentadas. Esto significaría un desfase del árbol de levas con relación al cigüeñal, lo que traería consigo que la apertura y cierre de las válvulas no se produjeran en los momentos más adecuados para el buen rendimiento del motor, con la consecuencia final de una sensible pérdida de potencia.

- **Culata:** Un mal apriete de la culata o bien un fallo de la junta es también una anomalía ligada a la posible falta de potencia del motor. En cualquiera de los dos casos, si hay pérdidas de compresión a través de la junta, el motor no puede dar nunca sus normales prestaciones. Si el problema es sólo falta de apriete, bastará con dar el par debido a los tornillos —en el orden recomendado por el fabricante— mediante una llave dinamométrica, es decir, con una llave especial que regula el apriete. En caso de supuesto fallo de la junta, poner una

nueva, pero antes de montarla asegurarse de que el plano de la culata no presenta ningún tipo de deformación o alabeo.

## Motores con elevado kilometraje

- **Compresión de los cilindros:** La compresión efectiva que son capaces de dar los cilindros ofrecerá una indicación bastante exacta acerca del estado del motor. Para efectuar la medición se quitan previamente todas las bujías y luego con la mariposa del acelerador abierta del todo —acelerador pisado a fondo— se acciona el motor de arranque.

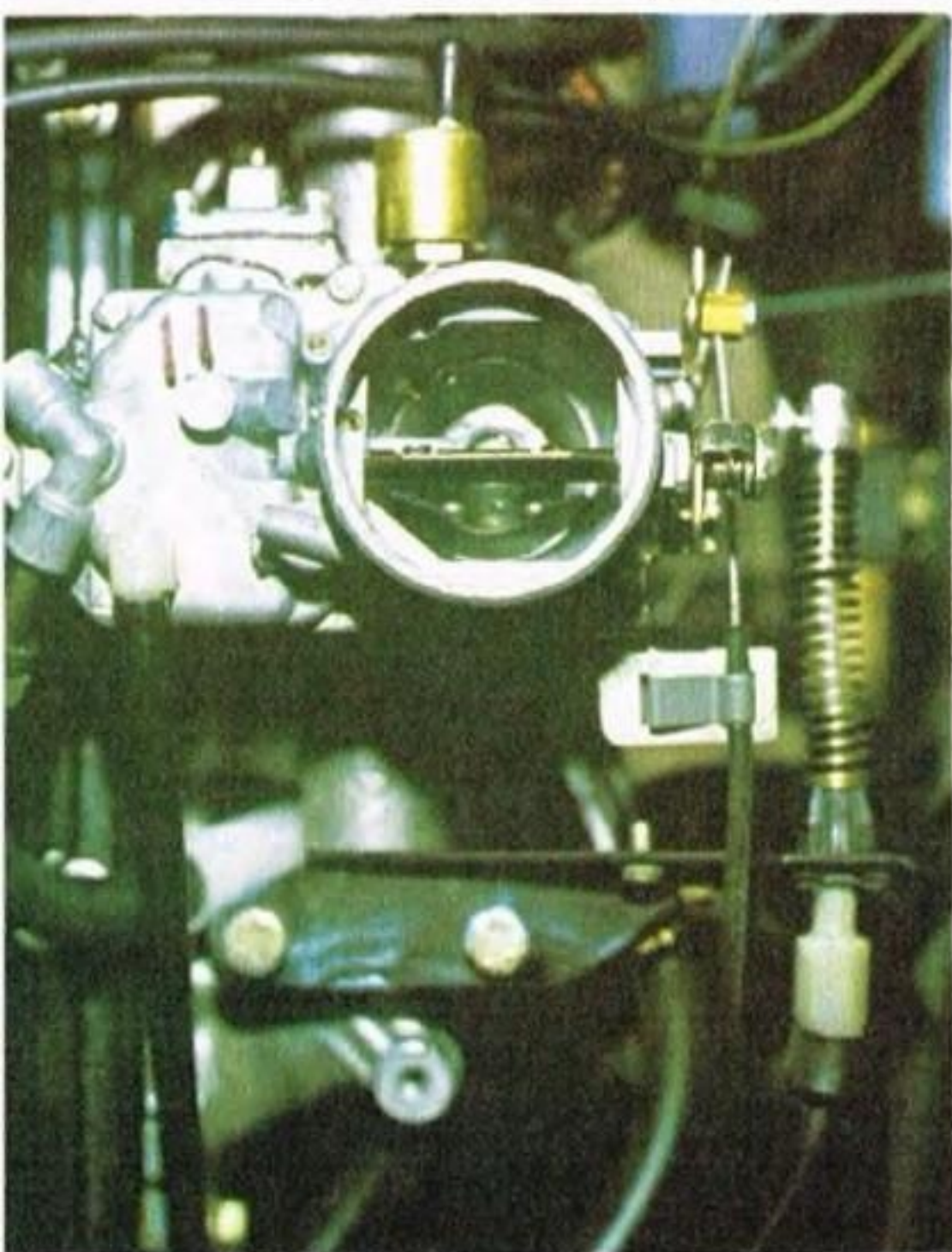
Valores de compresión un 20 por 100 inferiores a los normales o más pueden ser sintoma de que el motor está necesitando una reparación general. Pero antes de decidir nada, es conveniente averiguar a qué es debida exactamente la pérdida de compresión. Con un analizador de motores tipo SUN que disponga de verificador de fugas de cilindros será fácil determinar si la pérdida de compresión es por los pistones, las válvulas o la junta de la culata. Cuando no se cuenta con un aparato de esta clase para determinar si las fugas son por los pistones o por las válvulas, puede recurrirse al sistema de añadir un poco de aceite en cada cilindro a través del agujero de la bujía. Si después de añadido el aceite la compresión aumenta, la fuga será por los cilindros; y si no varía, será por las válvulas.

- **Culata y válvulas:** En motores con elevado kilometraje, la culata y las válvulas no será raro que presenten problemas de desgaste y acumulación de carbonilla. El cierre de las válvulas sobre sus asientos en la culata es fácil que presente fugas, debido al progresivo desgaste de las superficies de contacto. En estos casos, será preciso esmerilar válvulas y asientos; o bien si los desgastes son importantes, rectificar los asientos y montar válvulas nuevas.

La presencia de depósitos de carbonilla en las cámaras de la culata, en la cabeza del pistón y en las válvulas y conductos de la culata, también dificulta el buen rendimiento del motor. Y lo mismo se puede decir de las holguras entre válvulas y guías y de la fatiga de los muelles de válvulas.

- **Carburador:** Otros problemas típicos de motores bastante usados son los concernientes al carburador. El desgaste de la aguja de la cuba, por ejemplo, ocasionará un nivel de gasolina excesivo con posible alteración de la riqueza de la mezcla. Mientras que las holguras del eje de la mariposa podrán dar lugar a entradas de aire que asimismo alterarán la carburación.

- **Tubo de escape y silencioso:** Un tubo aplastado, doblado, roto o con el relleno de fibra de vidrio suelto o parcialmente quemado, puede ocasionar una obstrucción en el escape, que naturalmente repercutirá negativamente en la potencia.



7. **Carburador rebosando gasolina:** Una anomalía típica de coche muy usado es el desgaste de la aguja de la cuba y el rebose de la gasolina en el carburador.



8. **Humo blanco en el escape:** Clásico síntoma de excesivo consumo de aceite que, a su vez, lo es de un fuerte desgaste del motor. Hay que estar pendiente de reponer siempre el nivel.



9. **Dos pistones, nuevo y usado:** El desgaste de los segmentos implica una pérdida considerable de potencia, que obligará a una reparación importante de motor.



## Instalación de una radio

**M**ONTAR una radio puede parecer una operación complicada, pero no lo es. Las operaciones precisas quedan hoy en día reducidas al mínimo y con la compra del aparato se facilitan todos los elementos precisos para su adecuada instalación.

Pero hay varios puntos que el propietario del automóvil debe tener previamente decididos. El primero es si desea un **autorradio** o una **radio-cassette**, depende de sus aficiones. Si únicamente le gusta "su" música, es preferible que se incline desde el principio por la radio-cassette. Si no tiene esa preferencia, puede que le sea suficiente la radio, aunque lo aconsejable es la primera solución, porque así dispone de las dos opciones.

Otro punto a considerar es el número de **altavoces** y la posición de los mismos. Hay coches que tienen ya el alojamiento previsto

para uno o dos. Si los altavoces se instalan en la parte delantera del vehículo, los pasajeros de atrás van a exigir que se eleve el volumen más de lo que sería deseable, porque, en otro caso, con el ruido del motor y de la velocidad no oirán bien. Pero conviene tener en cuenta también que el excesivo volumen impedirá al conductor percibir el buen o mal giro del motor, que, en muchos casos, puede ayudar a prevenir accidentes e incidentes.

El tercer punto a tener en cuenta es la **colocación de la antena: delante o detrás**. Detrás, parece que resulta más atractivo, pero tiene el inconveniente de que es frecuente olvidarse de replegarla o, cuando se entra en un aparcamiento de techo bajo, no se presta atención al posible roce de la antena con el techo. Delante, en cambio, la antena se tiene más a la vista y son menos los olvidos. Hay veces en que la posibilidad de

elección no existe, cuando delante o detrás no hay sitio para su alojamiento.

Conviene, no obstante, aclarar que la posición de la antena no afecta para nada al buen funcionamiento del autorradio y es un simple detalle a tener en cuenta a la hora de comprar el aparato, no por éste en sí, sino porque si la antena va detrás será preciso un cable de prolongación, ya que, normalmente, el equipo o "kit" de la radio lleva sólo un cable corto adecuado a una antena delantera.

La instalación que se explica seguidamente, paso a paso, está realizada en un Seat 127, colocando la antena en la parte de atrás y con un solo altavoz que va sobre la puerta delantera derecha. No se han utilizado más elementos que los que contiene la caja en que se comercializan, con la única excepción de un cable de prolongación, precisamente la antena va detrás.



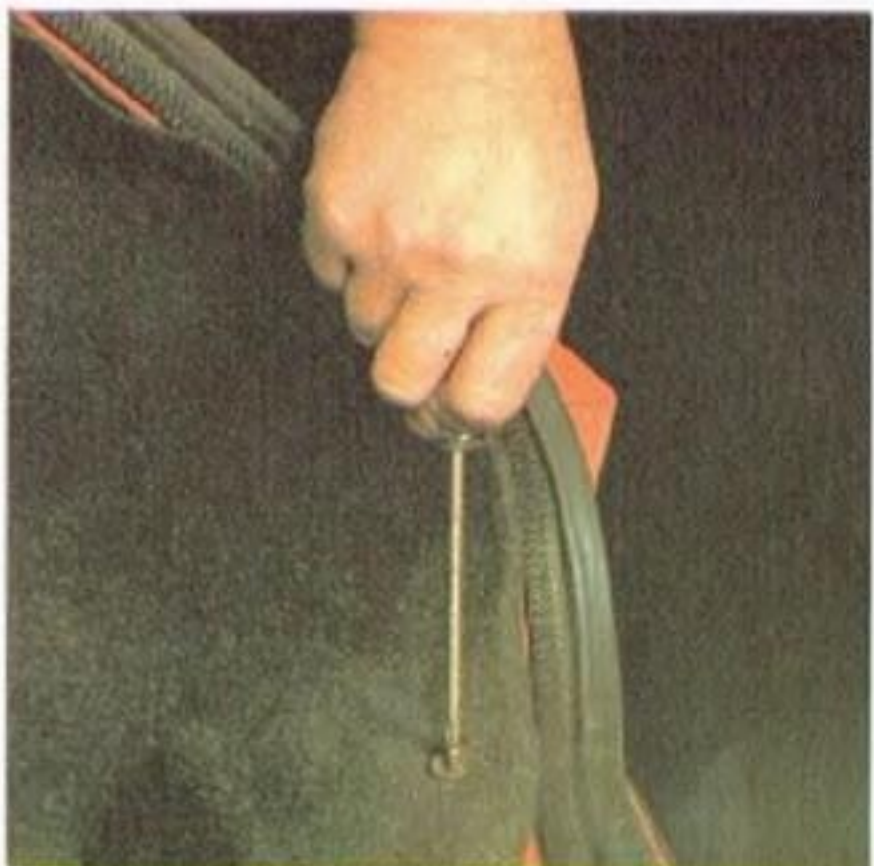
1. Todo lo que aparece en esta foto está contenido en la caja del aparato receptor y de la antena, con las únicas excepciones del cable prolongador y el soporte exterior de la radio (apoyado sobre la caja), que es distinto según el modelo de coche.



2. Las herramientas que se van a necesitar no son muy complicadas, y es de suponer que todo buen aficionado disponga de una taladradora eléctrica. El formón sólo es preciso en el caso de que el coche no tenga ya previstos los altavoces.



3. Como la antena irá detrás, se desmontan los elementos que soportan la bandeja como paso previo a la separación de la tapicería para dejar la chapa al descubierto y poder buscar el lugar donde alojar la antena.



4. Sencillamente, quitando los tornillos que están claramente visibles, se va desmontando todo. La tapicería plástica se recoge a un lado para que no moleste en las operaciones siguientes, ni se arrugue demasiado.



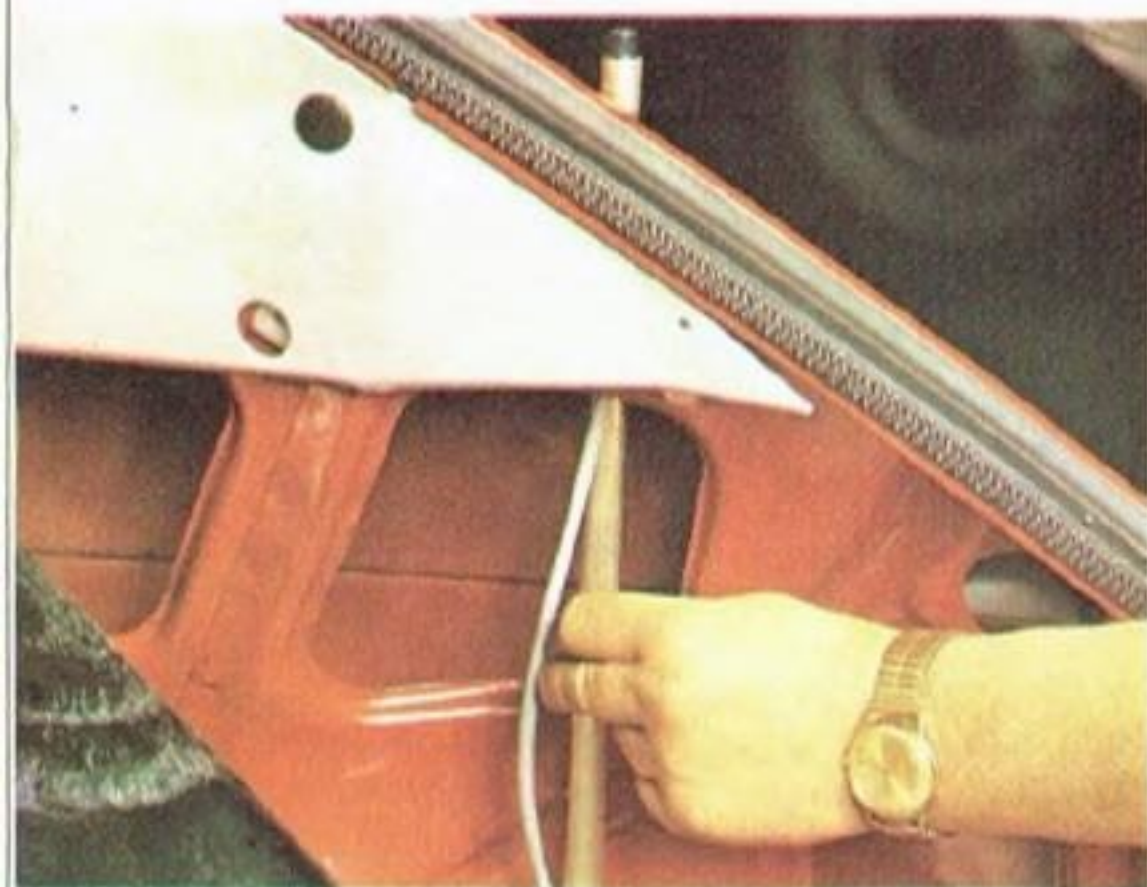
5. Para el taladro inicial hay que tener en cuenta que el tubo de la antena ocupa un espacio hacia abajo. El pico blanco de la tapicería —en el Seat 127— puede servir de referencia. No hace falta calcular al milímetro.



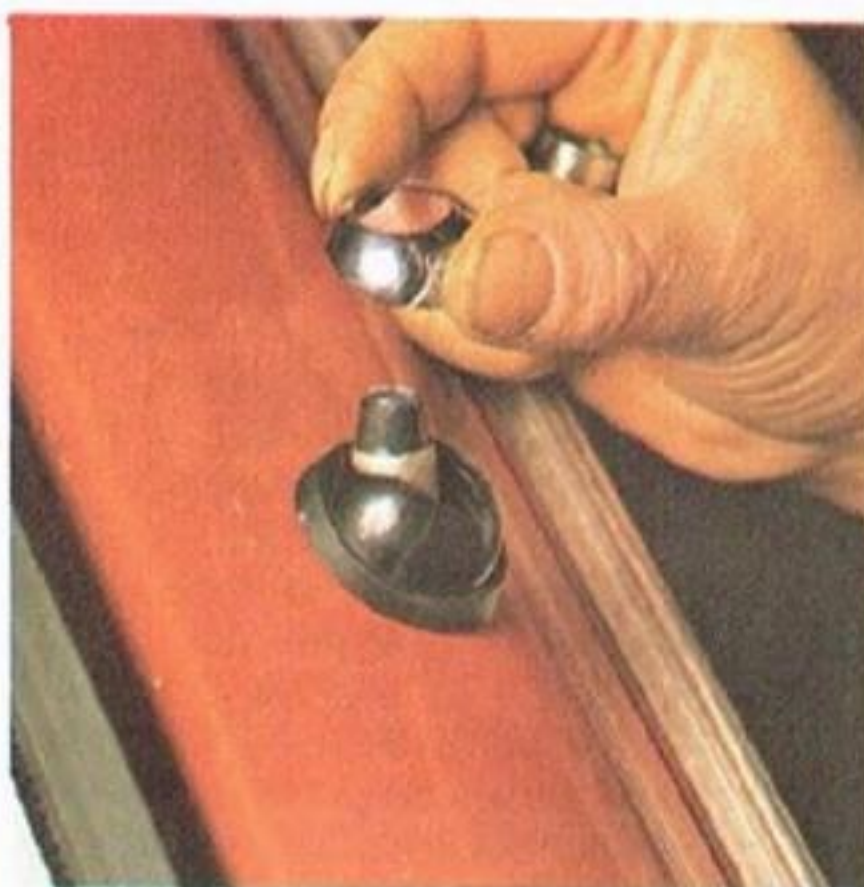
6. Con una lima de hierro redonda (cola de ratón) se agranda el taladro hasta conseguir el diámetro preciso para que pase por él la rosca de la antena, procurando mantenerlo redondo y probando de vez en cuando.



## Instalación de una radio



**7.** Cuando entre bien se pasa a sujetarla, poniendo en su orden los tres elementos: la junta de goma y el soporte negro, luego el cubresorte semicilíndrico y, por último, la tuerca roscada. Las operaciones por la parte exterior han terminado.



**8-9.** El orden de colocación de los tres elementos es importante para que la antena quede perfectamente ajustada y la junta negra encaje perfectamente sobre la chapa, con lo que se evitará la eventualidad de que pueda entrar agua cuando se lava el coche o cuando llueve intensamente.



**13.** Si es posible el taladro se hace en el agujero más extremo para que quede bien sujeto pero no pierda cierta flexibilidad. Atención a la inclinación que se quiere dar a la antena. Conviene extenderla antes de marcar el punto de taladro.



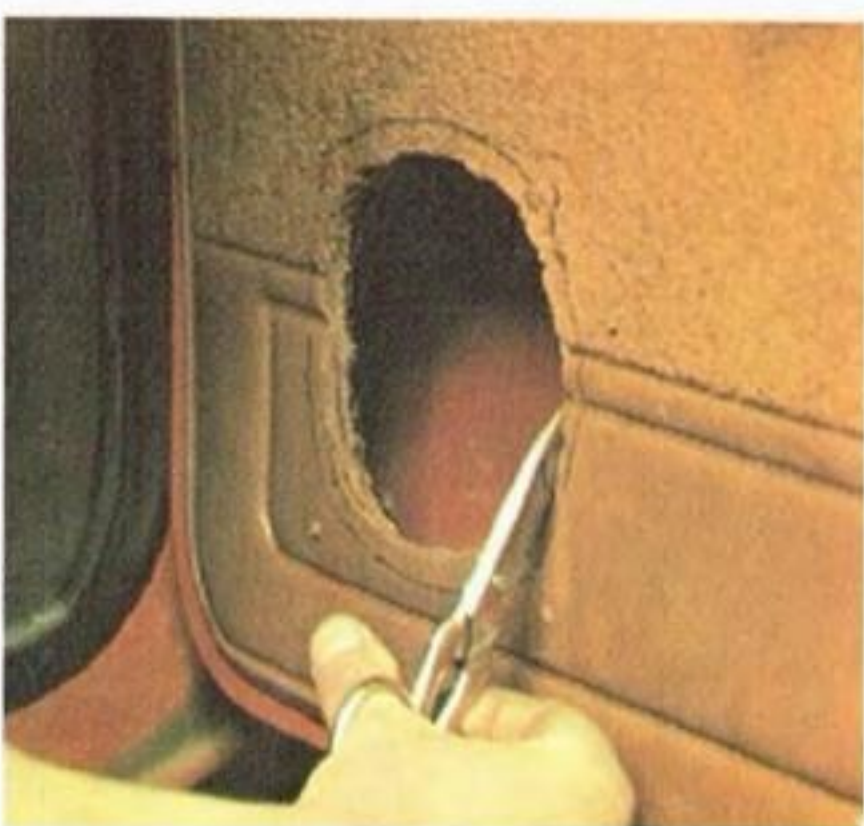
**14.** Ya se pueden apretar definitivamente todas las tuercas. Antes de proceder al montaje de la tapicería hay que pasar el cable de la antena por debajo del forro del suelo de la maleta y entre el hueco del asiento trasero y el panel lateral.



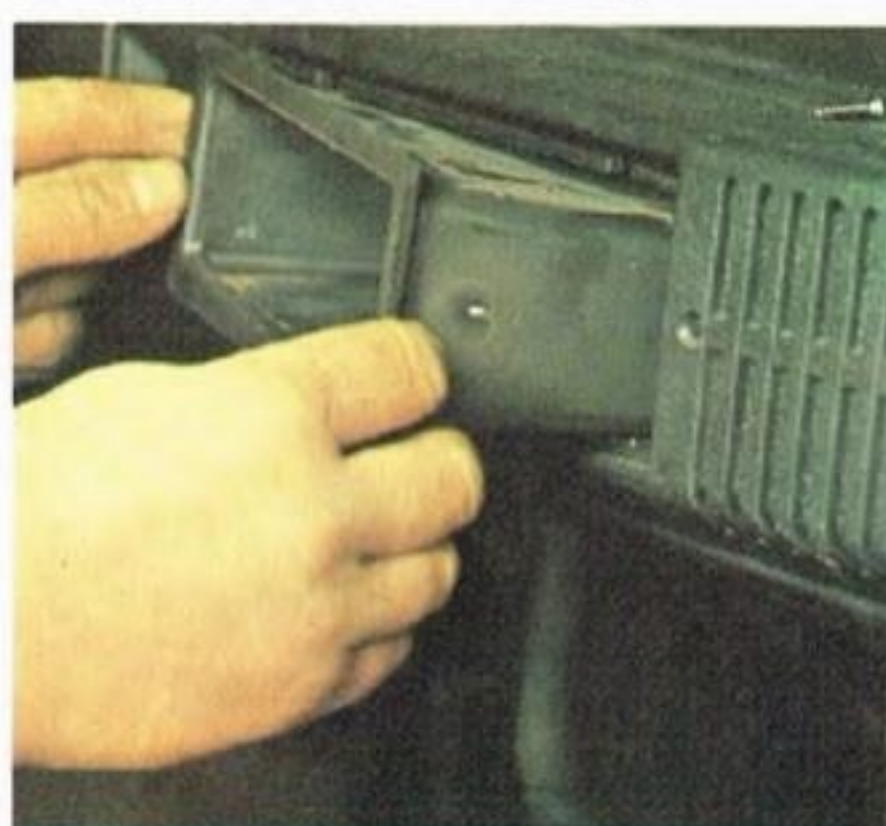
**15.** Ahora puede volver a colocarse todo en su sitio, porque tras comprobar que la tuerca exterior de la antena está bien firme, se pueden colocar las cintas embellecedoras y completar el maletero, cerrándolo, ya que ha terminado el trabajo en él.



**19.** Levantando un poco la alfombra del coche se hace pasar por el mismo borde el cable, que quedará bien sujeto y oculto perfectamente, aprovechando el buen alojamiento del ángulo que hace el suelo con el lateral.

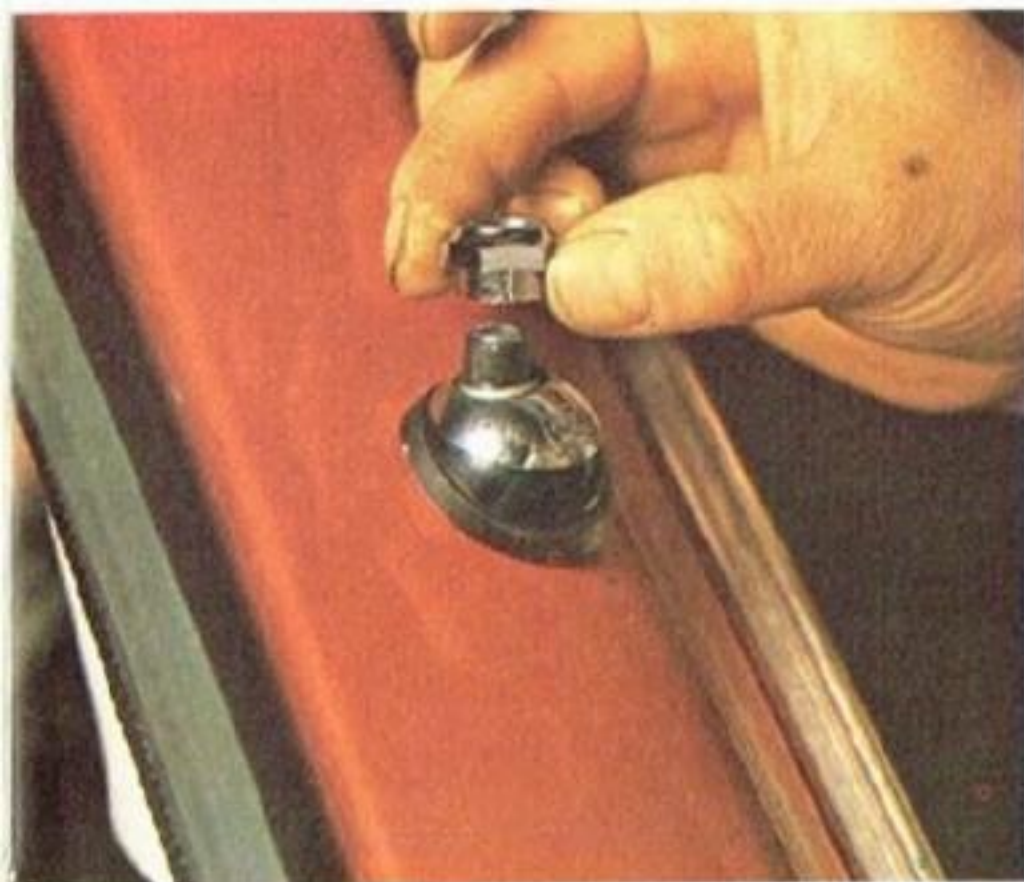


**20.** Ya pasamos al altavoz. Con el mismo aparato se marca en la tapicería de la puerta el perímetro de la parte interna del altavoz: atención al sitio, porque no toda la puerta ofrece hueco para alojarlo, por los tirantes metálicos.



**21.** Una pequeña pausa para quitar el cajón previsto en el salpicadero como alojamiento de la radio. Por el hueco, y haciéndolos llegar hasta la puerta, se pasan el cable blanco y el negro que estaban en la caja.

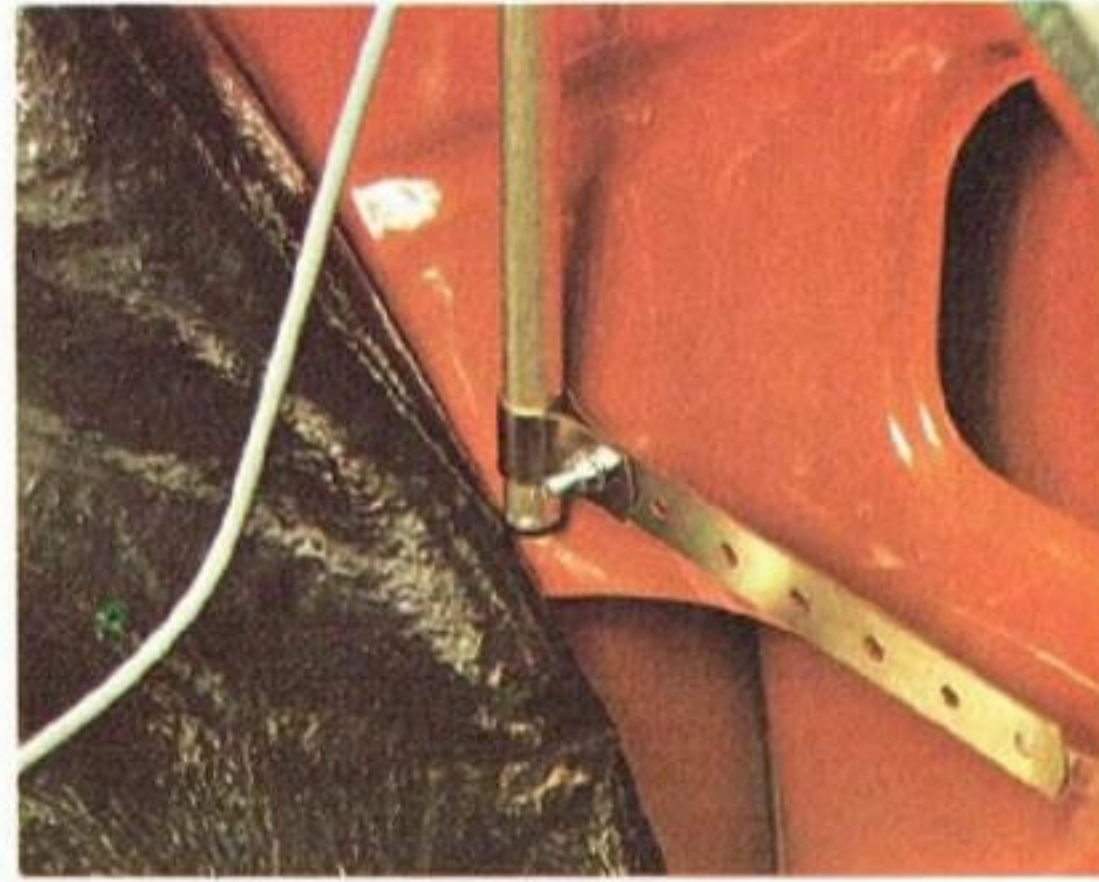




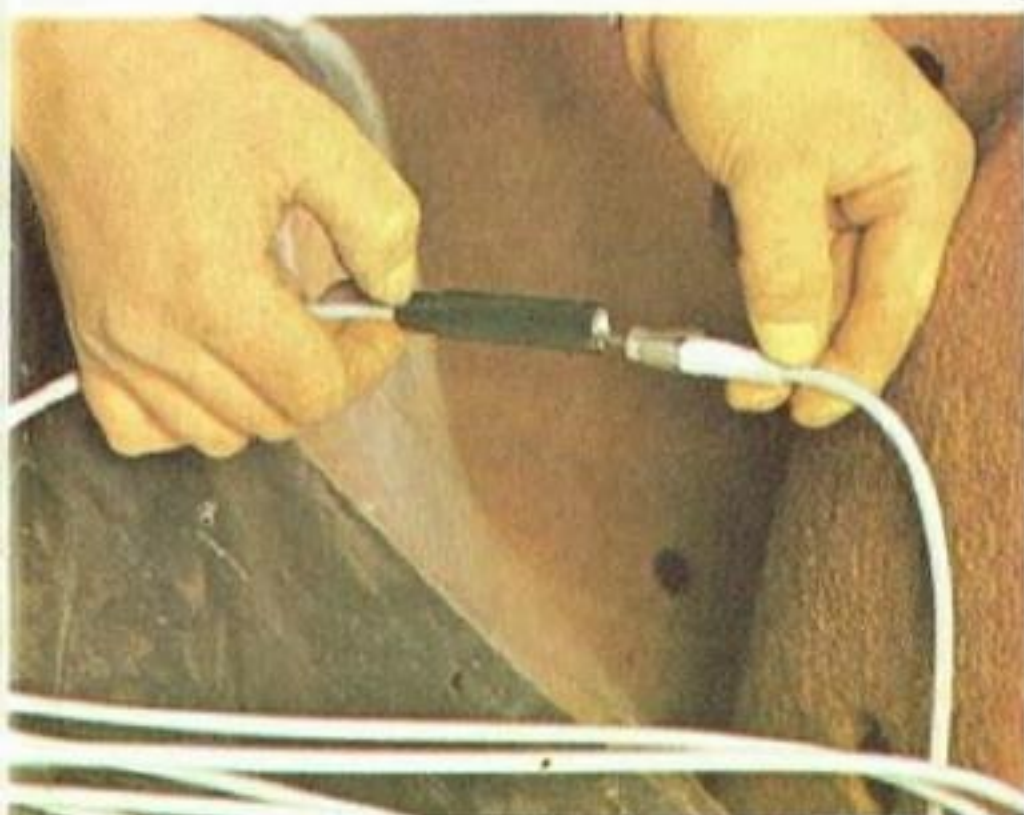
**10.** Aunque desde dentro del maletero se acabará de ajustar la inclinación de la antena, hay que tenerla ya en cuenta para que no sobresalga del coche cuando esté extendida.



**11.** Por la parte de dentro hay que sujetar el tubo recogeantena. El soporte que había en la caja se pasa por el tubo y se sujeta ligeramente, porque el apriete final no se dará hasta que esté sujeta la varilla taladrada.



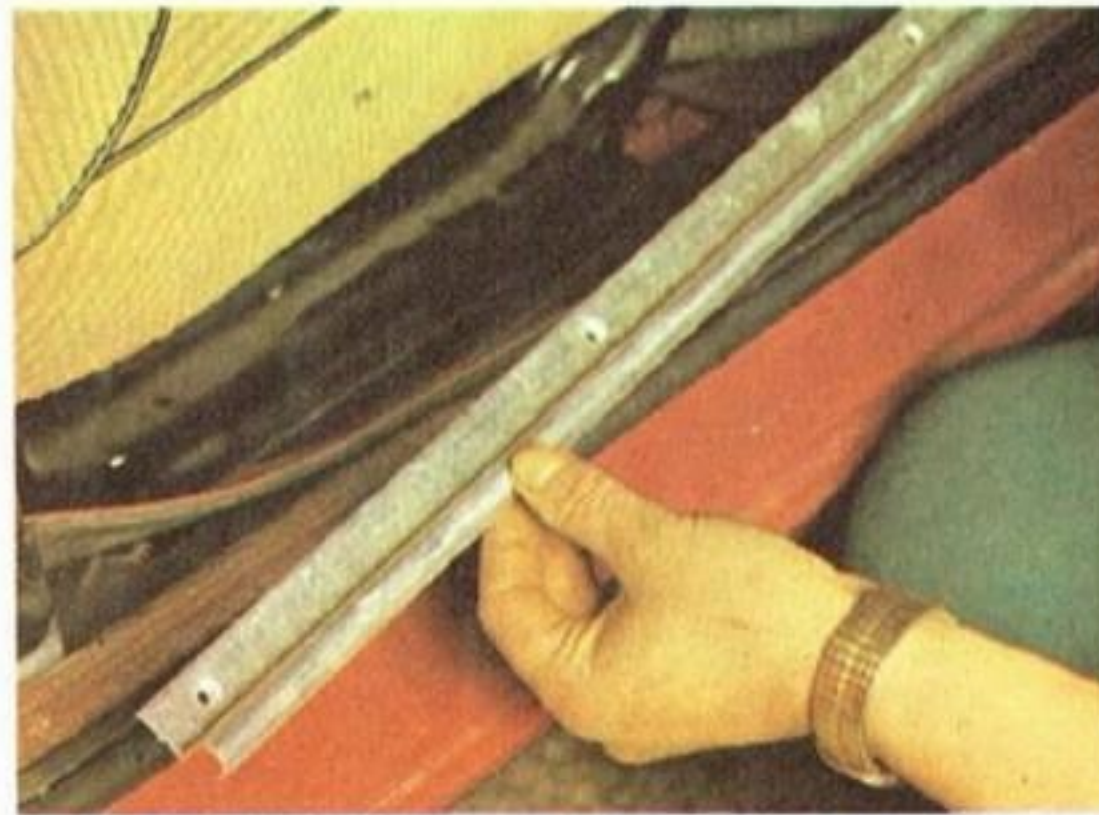
**12.** Hay que buscar el punto de la chapa en que pueda sujetarse esta pletina taladrada. Precisamente los taladros son para elegir el sitio más adecuado. Se sujeta con un tornillo rosca chapa que no es preciso apretar mucho.



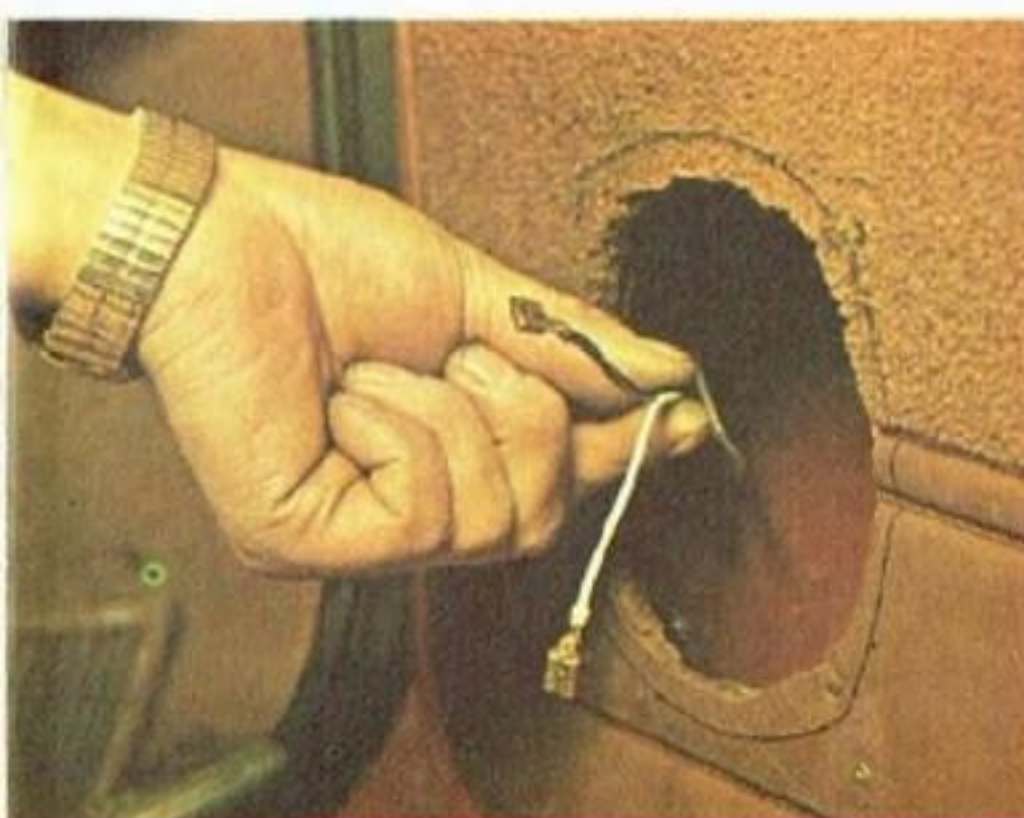
**16.** El cable que viene de la antena apenas llega algo más allá del asiento trasero; hay que conectarle el prolongador de cable porque es preciso que vaya hasta delante, hasta el sitio donde irá instalada la radio.



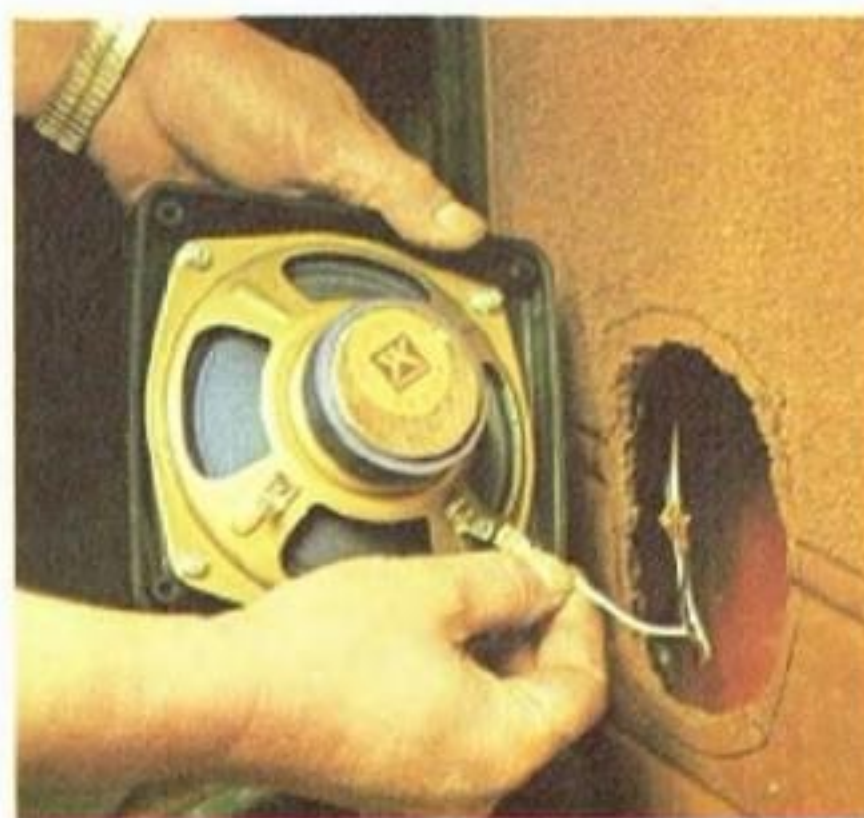
**17.** Para ir extendiendo el cable se quitan los tornillos del embellecedor metálico situado en el bajo del marco de la puerta. Son tres o cuatro tornillos rosca chapa de fácil extracción, con destornillador normal o de cruz, según la muesca.



**18.** Se quita la tira metálica y se coloca debajo del coche, bastante a mano porque en cuanto se haya pasado el cable puede volverse a instalar, siguiendo a la inversa el mismo proceso que para el desmontaje.



**22.** Es conveniente hacerlo desde el salpicadero, porque resulta más cómodo y fácil dejar caer los cables y recogerlos desde abajo que a la inversa. No hace falta que los cables queden tensos.



**23.** Los dos terminales se conectan al altavoz, que sólo tiene esas conexiones y da lo mismo el sitio en que vaya cada uno de los colores; por tanto, no hay confusión posible. Apretar bien los terminales.



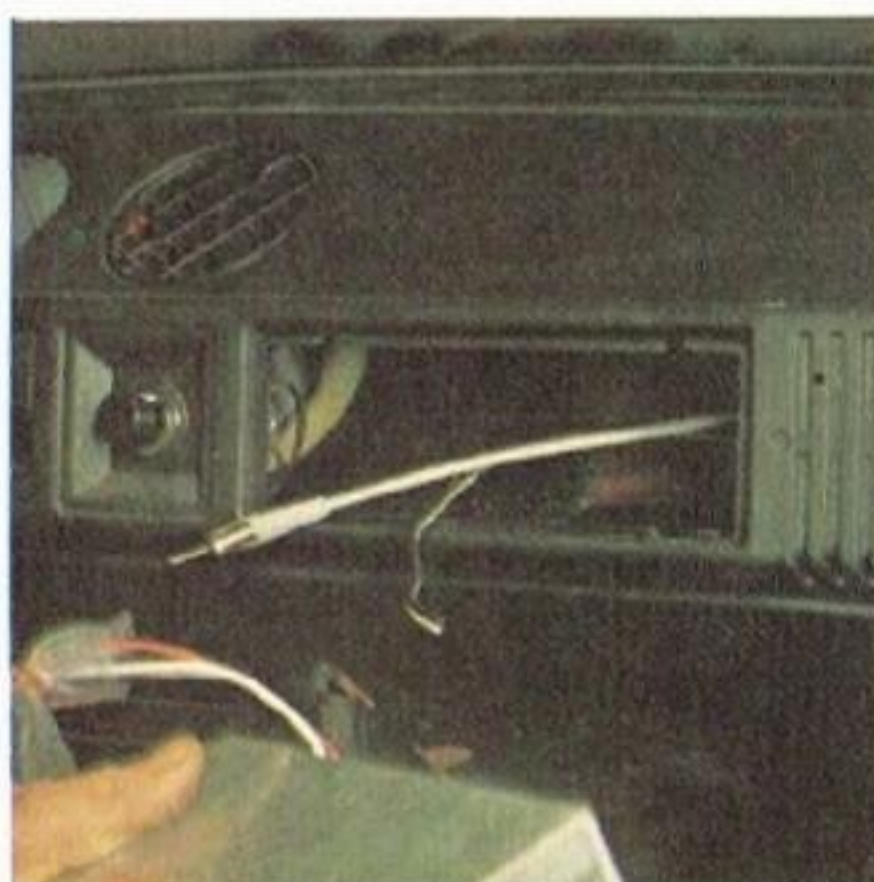
**24.** La instalación del altavoz puede darse por terminada y se puede atornillar ya el embellecedor exterior, pasando a montar el propio aparato receptor. Normalmente son cuatro tornillos a colocar sobre la tapicería de la puerta.



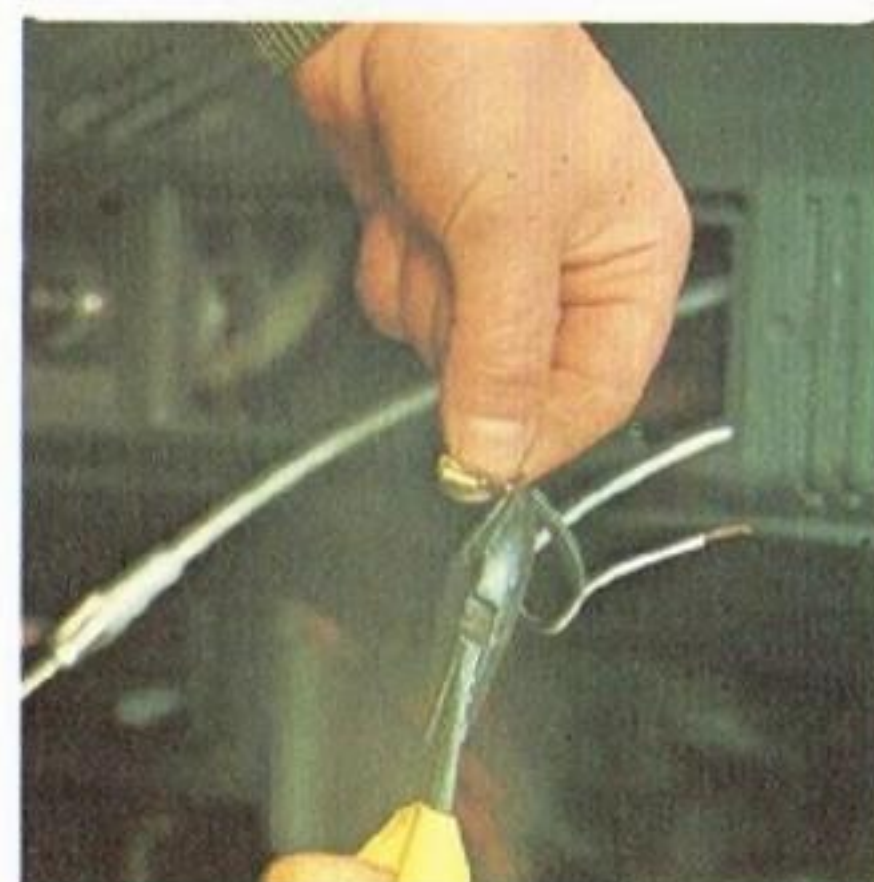
# 



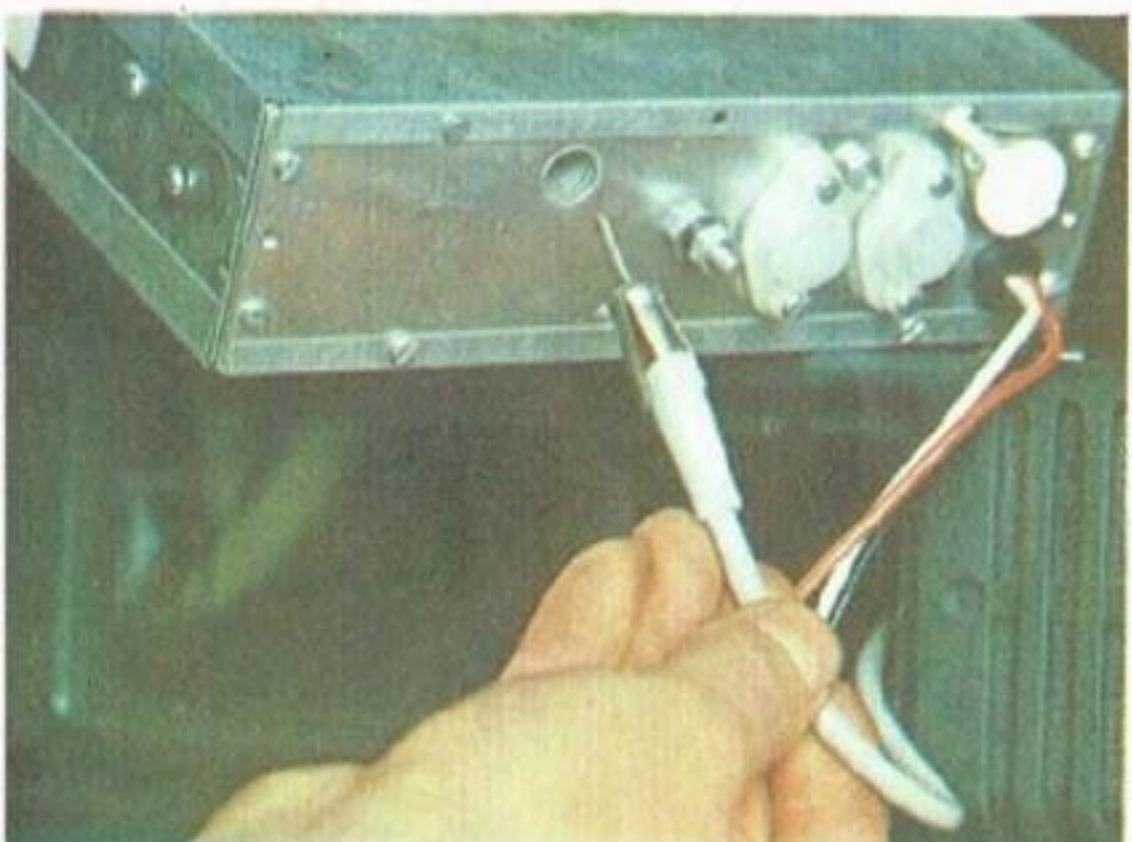
**25.** Hay automóviles que tienen ya previsto el alojamiento para el altavoz. En tal caso, estas operaciones no han de hacerse en la puerta, sino donde vaya el altavoz, a menos que no se esté conforme con su ubicación.



**26.** Por el hueco del salpicadero asoma el terminal del cable de la antena y los dos cables —blanco y negro— que proceden del altavoz. Por su parte, la radio tiene tres cables: uno blanco, otro negro y otro rojo.



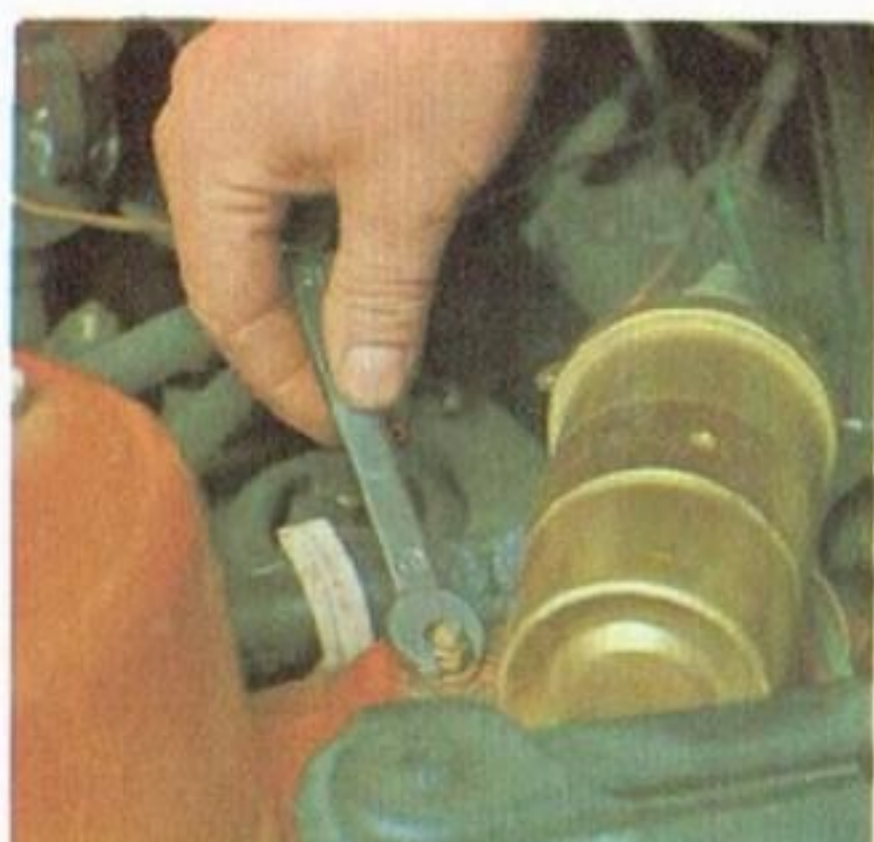
**27.** En los cables blanco y negro que proceden del altavoz se colocan los dos terminales que figuran en la caja de la radio. Si hay mucho cable sobrante se puede cortar sin excederse mucho por si hay que sacar la radio.



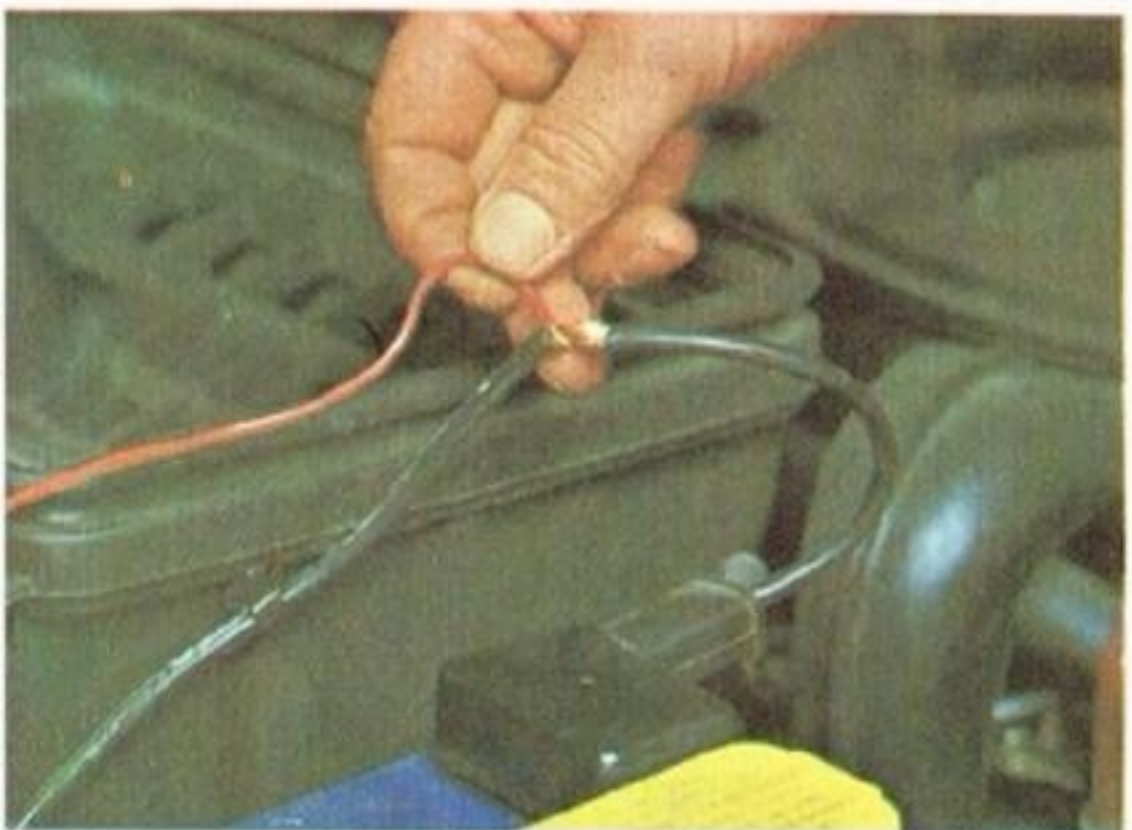
**30.** El terminal del cable de la antena se introduce en el alojamiento de la parte de atrás del aparato de radio. No hay confusión posible, aunque hay una posición correcta para que pase bien, sin forzar.



**31.** Con un poco de cinta aislante conviene unir los tres cables (blanco y negro por un lado y el de la antena por otro) para que no queden sueltos. Ya sólo queda un cable: el rojo, que se hace pasar al compartimento motor.



**32.** Se quita una de las tuercas que sujetan la bobina para colocar allí el condensador que venía en la caja del aparato receptor. Da lo mismo que sea una u otra de las dos que tiene.



**35.** Por último, el cable rojo que procede del aparato de radio se conecta al borne positivo de la batería, con lo que la instalación de esa parte ha quedado completa y la radio debe ya funcionar. Es el momento de ponerla en marcha.



**36.** Ya en el interior del coche, y mientras se escucha la radio, se introduce el aparato en el alojamiento. Ha de entrar bien y casi hasta el fondo. A veces los cables no facilitan la operación porque el alojamiento es justo.



**37.** Se tira de los mandos para extraerlos y dejar al descubierto la tuerca que sujeta el embellecedor, que también se saca. Fijarse en el orden en que van las tuercas para montarlas igual.



## ANTE UN PINCHAZO

El pinchazo o perforación del neumático con salida del aire que encierra puede manifestarse de muy diversas formas.

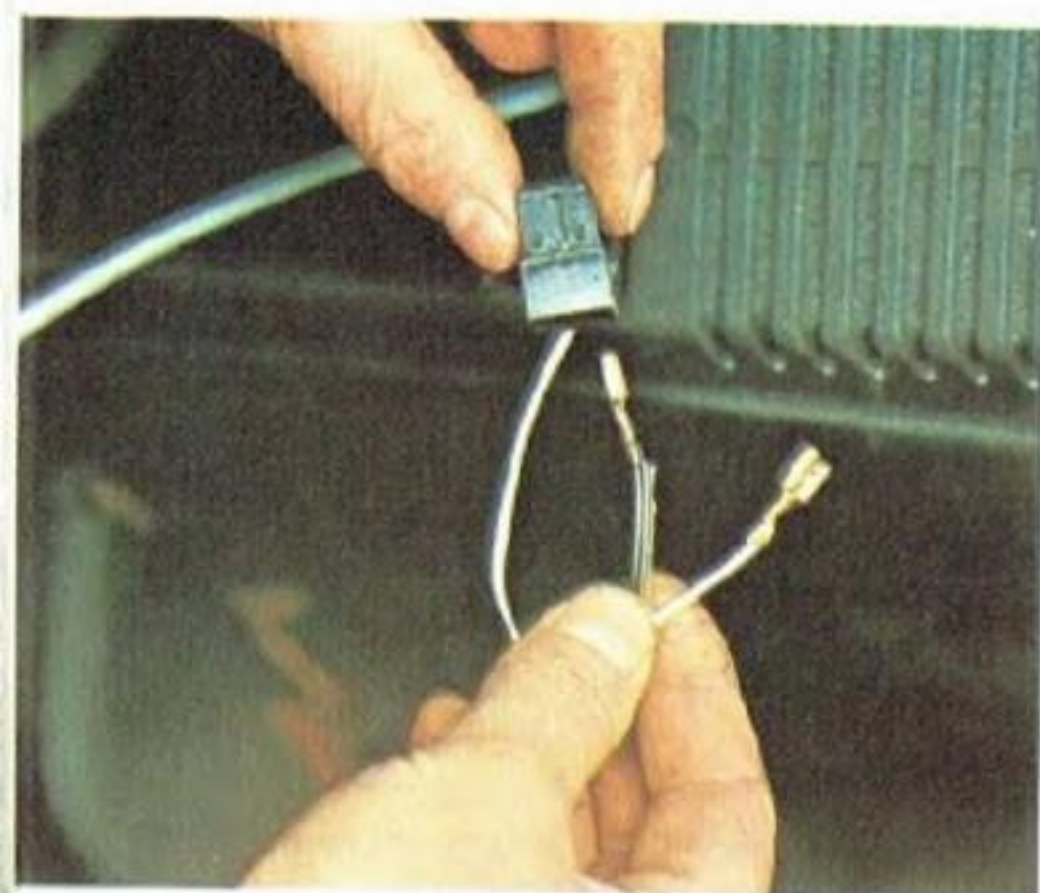
- El caso más corriente es el del pinchazo por un clavo o cuerpo punzante de dimensiones reducidas que atraviesa la cubierta y produce una pequeña perforación en la cámara. En estos casos el desinflado del neumático es lento y normalmente permite apercibirse con un margen de tiempo suficiente para orillarse hacia el arcén, incluso en el supuesto de que se estuviese circulando por el segundo o tercer carril de una autopista. A medida que la rueda se desinfla se pueden apreciar con cierta facilidad un par de efectos significativos: en primer lugar, cuando la presión desciende de aproximadamente 1 kg/cm.<sup>2</sup>, se le notará al coche una ligera tendencia a bambolearse lateralmente a poco que se gire el volante de un lado a otro, acompañada de una característica sensación de flotabilidad.

- Otro indicio de pinchazo viene dado por la tendencia del coche a desviarse hacia un lado, que será precisamente el de la rueda pinchada. Cuando un neumático con una presión inferior a la normal de trabajo, su resistencia a la rodadura (1) aumenta, lo que se traduce en un efecto frenante que tenderá a desviar el coche hacia el lado de la rueda pinchada. Este efecto naturalmente será mayor si la rueda pinchada corresponde al tren delantero, pero también puede observarse en el caso de las ruedas posteriores.

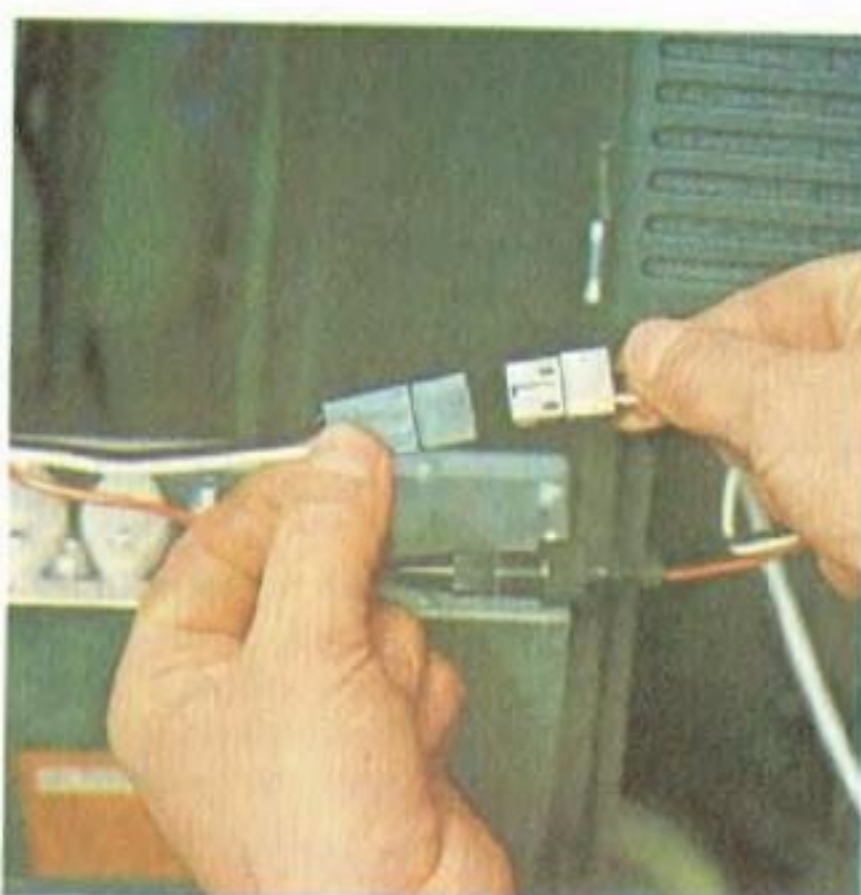
- El efecto más corriente que se observa cuando un neumático ha perdido todo o casi todo el aire, es un violento y ruidoso retemblor del volante o del coche entero, a veces tan fuerte que da la sensación de que las ruedas han dejado de ser redondas... Cuando esto sucede, es fundamental: primero, no asustarse ni perder la calma, y segundo, no frenar, o al menos no hacerlo de forma violenta. Sujetar con firmeza el volante —pues el coche seguramente tenderá, además, a desviarse hacia el lado de la rueda pinchada—, levantar el pie del acelerador y reducir la marcha tan suavemente como se pueda hasta detener el coche en el arcén. Si hay suerte, el neumático podrá haberse salvado y todo se reducirá a una cámara nueva... De cualquier modo, ese neumático convendrá sea revisado a conciencia antes de ser utilizado de nuevo.

- Si al notar cualquiera de estos síntomas se detiene el coche en el arcén, se podrá observar el neumático casi completamente desinflado, pero sin otro daño que la propia perforación de la cámara. Sin embargo, con frecuencia no resulta fácil apercibirse de un pinchazo tan rápidamente.

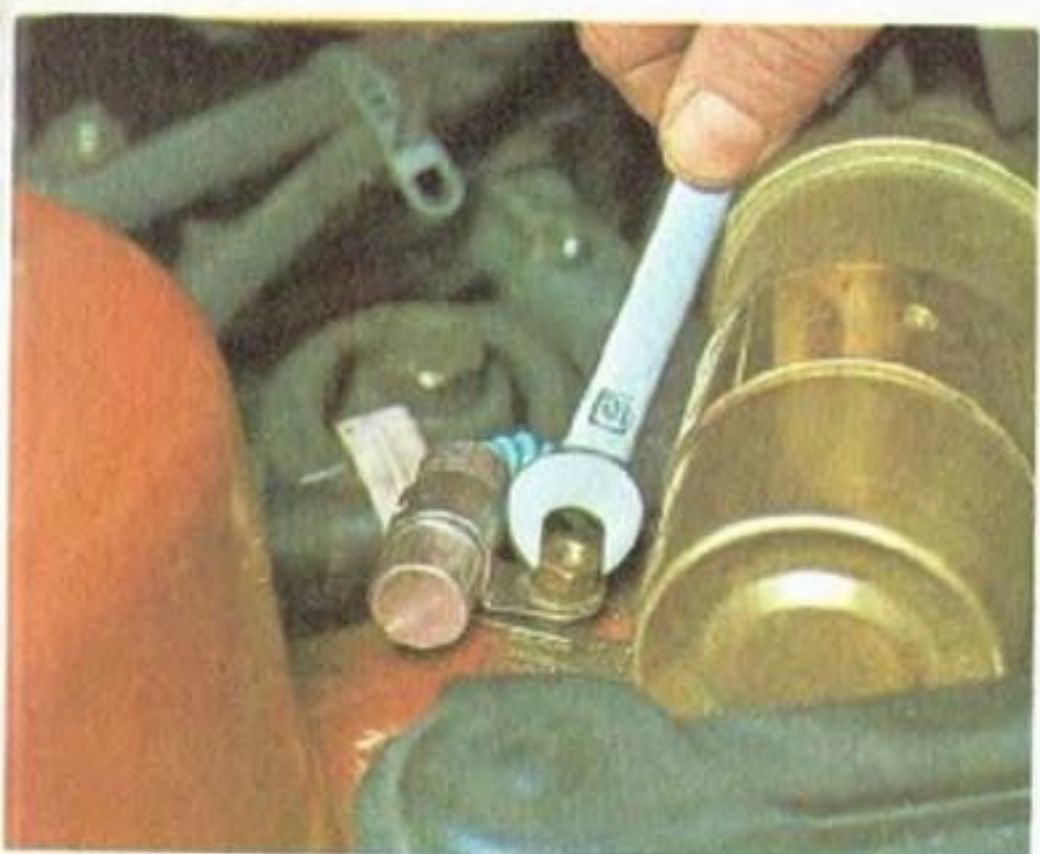
(1) Resistencia a la rodadura de un neumático: esfuerzo que opone el neumático a girar o energía absorbida por el neumático al rodar sobre la carretera.



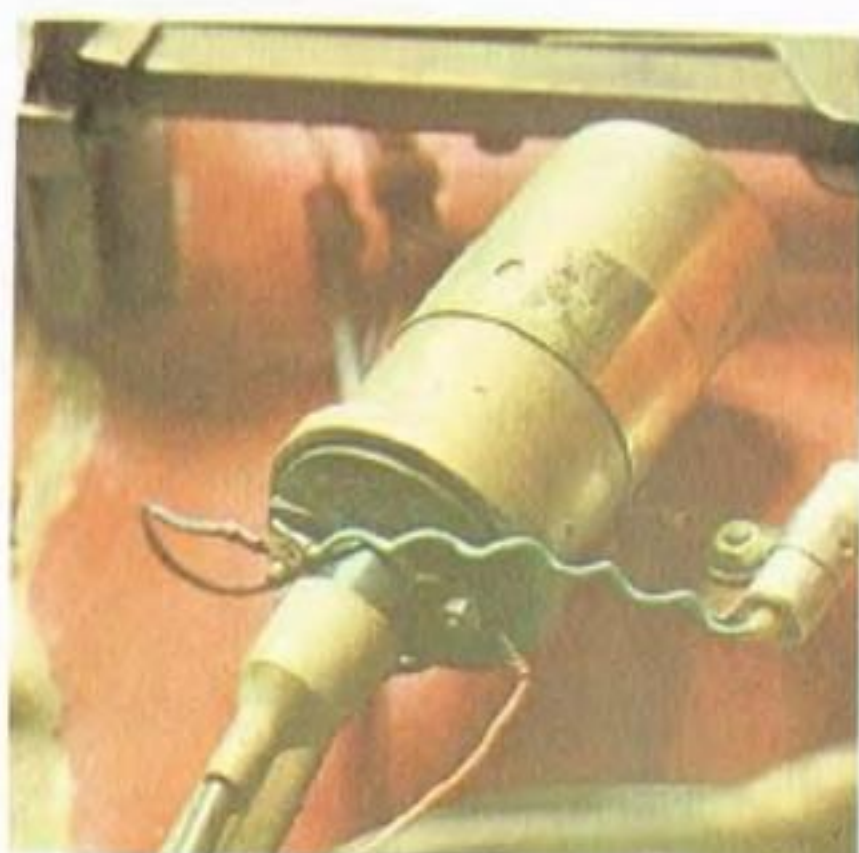
**28.** Los dos cables que proceden del altavoz se conectan con la mitad del empalmador negro que viene con el receptor. Téngase en cuenta cómo están colocados los cables blanco y negro de la radio.



**29.** Como son dos colores perfectamente diferenciados, basta tener el cuidado de que el blanco vaya con el blanco y el negro con el negro cuando se junten las dos mitades del empalmador.



**33.** No es preciso quitar la bobina, basta con aflojar una de las tuercas, la que esté más visible, y colocar allí el condensador sujetándolo por el único taladro que tiene, volviendo a apretar la tuerca de la bobina.



**34.** El cable que sale del condensador ha de ir al borne positivo "B" de la bobina (ese cable aquí es verde, pero puede ser de otro color, da lo mismo porque tan sólo hay uno). Si se provoca confusión de borne habrá muchos ruidos en el coche.



**38.** Es el momento de colocar el soporte, que ha de ir sujeto con dos tornillos rosca chapa en la parte inferior. Los taladros que lleva el soporte han de encajar bien en los correspondientes al receptor para sujetar a éste bien.



**39.** Nuevamente se repone el embellecedor en su sitio y tras apretar bien las tuercas se vuelven a sus respectivos lugares los mandos del aparato. La operación ha terminado. Comprobar que los mandos giran con suavidad.



# Sustituir un parachoques



1. Para proceder a la sustitución de un parachoques se requiere bien poca herramienta, siendo lo normal emplear un par de llaves 12/13, una de ellas plana y la otra de tubo, aunque aquellos automovilistas que dispongan de un juego de llaves de cubo, con mango de carraca, tardarán menos.

**E**N las grandes ciudades e incluso en las más pequeñas, cada día son más frecuentes los pequeños golpes, tanto por culpa de los aparcamientos como por los frenazos apurados. Y es claro que esa serie interminable de pequeñas averías de chapa o del parachoques no merecen las largas esperas en los talleres habituales.

Es muy sencillo hacer personalmente la cirugía estética al automóvil para corregir esos pequeños golpes. En un fascículo anterior vimos cómo podíamos suprimir los arañazos y pequeños desconchones de chapa, y ahora vamos a describir el proceso de sustitución de un parachoques.

Esta suele ser una pieza barata en una gran proporción de automóviles, pero si el cambio se encarga a un taller la operación se remonta muy por encima de dicho precio, ya que, aunque en realidad lleva muy poca mano de obra, sólo en impuestos y esperas de aparcamiento, etc., se van sumando conceptos que terminan por hacer absolutamente desechable la idea de encargar el trabajo a un profesional.

En realidad, este trabajo es tan fácil que incluso estando el parachoques en buenas condiciones, al hacer una revisión general de carrocería (cada dos o tres años) es bueno desmontarlo para limpiar toda la sucie-



2. Antes de ponerse a desmontar tornillos sin "ton ni son", conviene pararse a examinar detenidamente el panorama para analizar las posibilidades de reparación del parachoques deteriorado o la necesidad de sustituirlo por otro nuevo, así como estimar qué accesorios pueden aprovecharse y qué otros se han de comprar nuevos. A veces bastará con cambiar los accesorios y mantener el parachoques para recomponer los desperfectos.



3. Normalmente, un desmontaje exterior será más difícil, cuando no imposible, que ir directamente a los anclajes del parachoques en la carrocería, para lo cual bastará con seguir la trayectoria de los dos largueros de apoyo hasta el interior, pues van abrochados a las aletas. Aunque el nuevo parachoques no incluya estos largueros, nos será más fácil desmontar todo el conjunto para, una vez fuera del coche, soltar con mayor facilidad el elemento a sustituir.



6. Tanto el interior del parachoques, caso de reconstruirse, como la zona cubierta por el mismo, se deben limpiar impecablemente antes de proceder al montaje, pues la ocasión no puede ser mejor para limpiar esas zonas semiocultas generalmente maltratadas, ya que ni en los túneles de limpieza, ni nosotros mismos, nos ocupamos de ellas. En caso de desconchones, cubrir la chapa desnuda con plaste (y pintar si se cree necesario), a fin de que la oxidación no afecte a la chapa.



7. El nuevo parachoques lo insertamos en las traviesas cuando éstas quedan aún fuera del coche, al igual que hicimos durante el desmontaje del viejo. Por supuesto, los accesorios aprovechados, como protecciones de goma, escudos, etcétera, los habremos limpiado y reconstruido con el máximo esmero, lavando bien los componentes de caucho, reapretando tornillos viejos y reemplazando aquellos que aparezcan demasiado gastados y con holguras. Tras esto lo introducimos en sus anclajes.



dad acumulada tanto en su interior como en aquella zona de la carrocería que cubren, pues se consigue eliminar así una serie de puntos de suciedad en donde se acumula la humedad y que frecuentemente generan la presencia de óxido.

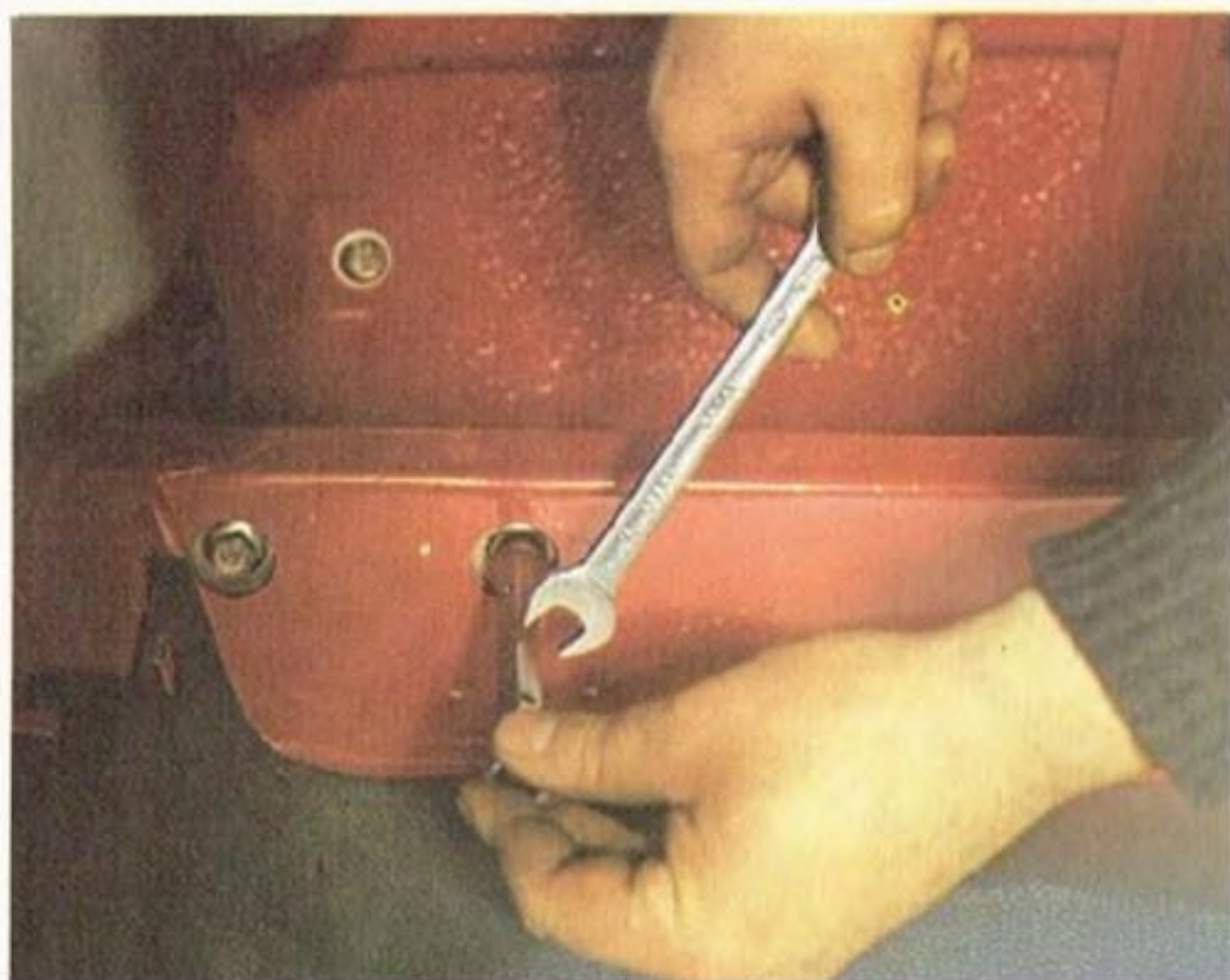
Los parachoques de los coches actuales conforman generalmente una pieza única, con añadido en algunos casos de escudos o tacos protectores; con todo, en algunos modelos pueden dividirse en dos o tres elementos independientes, lo cual puede simplificar el precio de reposición cuando tan sólo se deteriora uno de ellos.

Antes de proceder a la sustitución de un

parachoques deteriorado por otro nuevo, interesa estudiar la posibilidad de reparación del viejo, ya que en algunas ocasiones (ciertamente pocas) es posible enderezar o reparar con garantías de éxito. Por supuesto, en caso de que la superficie del parachoques esté complementada con escudos protectores, topes de goma, tiras elásticas o cualquier otro tipo de protección, interesa desmontar estos componentes para aprovechar al máximo las piezas todavía utilizables.

Es muy frecuente que un golpe urbano culpable de un parachoques deteriorado alcance también a la zona inmediata de ca-

rrocería, conviniendo naturalmente enderezar aquélla antes de proceder al montaje del nuevo parachoques. Dado que dicha zona está semicubierta y no se necesita una terminación impecable, suelen dar muy buen resultado los sistemas de enderezamiento mediante martillo de goma o taco de madera. En cualquier caso, si quedara alguna zona descubierta de pintura y (¡atención!) aunque esté tapada por el parachoques y no se vea, es fundamental emplastecerla (y preferiblemente pintarla) para impedir formaciones posteriores de óxido, ya que en estos puntos débiles suele comenzar la corrosión de la chapa.



4. Al aflojar los tornillos, sobre todo el paragolpes al descubierto y como sucede con toda la tornillería de bajos, en caso de tratarse de un coche viejo pueden existir problemas de agarrotamiento por barro o por óxido. Será bueno en estas ocasiones extremas emplear un producto "aflojatornillos" y si no lo tiene a mano puede probar con coca-cola, que suele dar resultados eficaces. Naturalmente, los tornillos se han de soltar por completo.



5. Una vez sueltos los cuatro o seis tornillos interiores, todo consiste en tirar del parachoques hacia el exterior, para que salga sin ningún problema, aunque en caso de resistirse bastarán unos golpes de martillo (preferiblemente de goma) sobre las traviesas para vencer toda resistencia. Cuidado con los movimientos bruscos y los tirones violentos, no se doble algo la chapa por haber olvidado retirar completamente un tornillo que choque contra la misma.



8. Es fundamental posicionar primero el parachoques, apuntar el tornillo de una traviesa, luego el de la otra y luego ajustarlos todos a mano, para que el conjunto adopte su postura correcta sin plantear problemas por mala trayectoria en el apriete. Este se hará también con un orden correcto de simetría y ha de ser lo suficientemente enérgico, por tratarse de piezas de bastante peso y expuestas a muchas vibraciones.



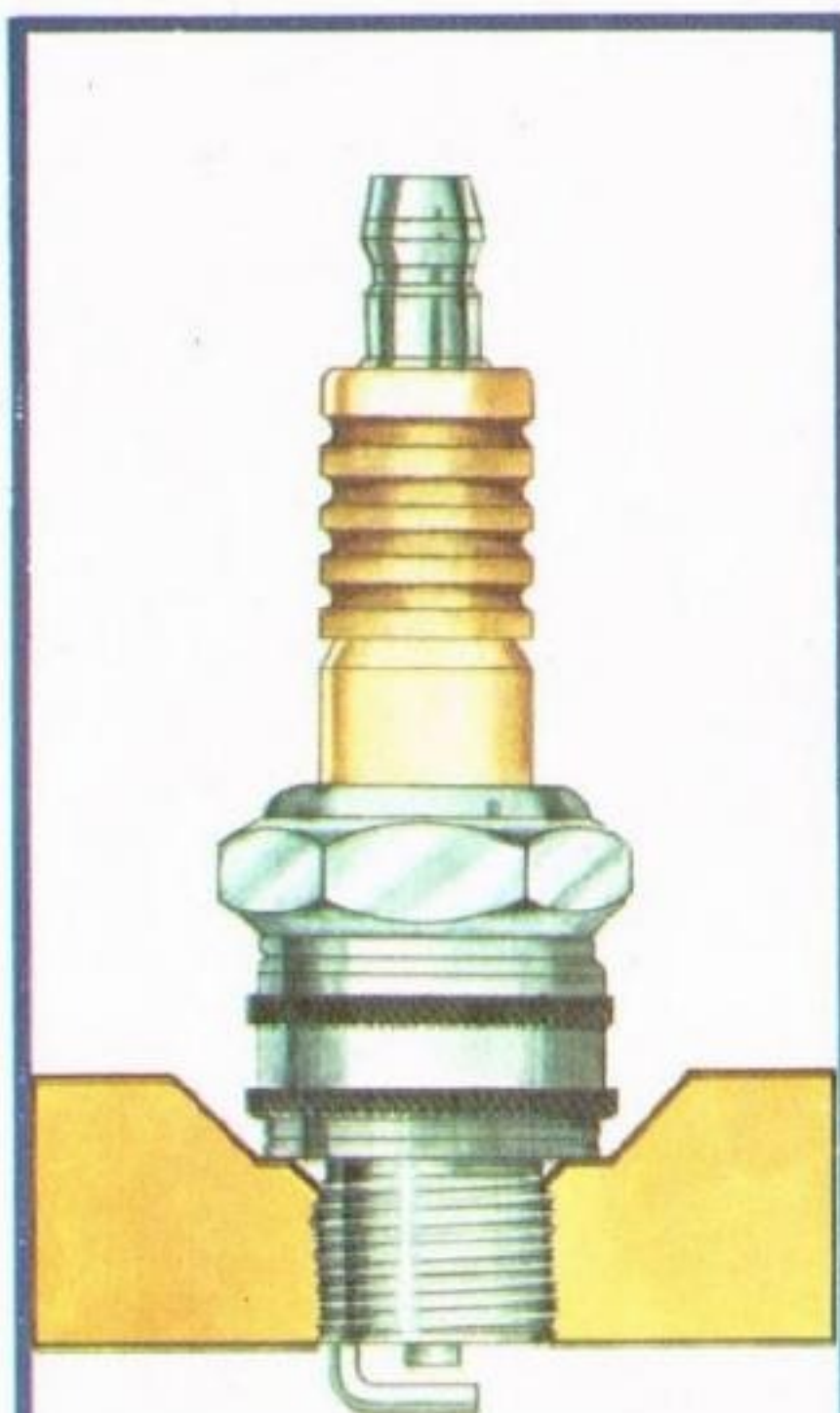
9. El resultado final siempre producirá satisfacción, ya que por poco dinero y sin apenas trabajo hemos reparado una avería que, además de molesta y poco estética, hacía peligrar la chapa de la carrocería, por estar más expuesta a golpes al reducirse las posibilidades de protección del paragolpes. Como hemos trabajado con piezas muy sucias, convendrá repasar la superficie cromada con limpiametales y la carrocería con "polish", a fin de conseguir una terminación impecable.



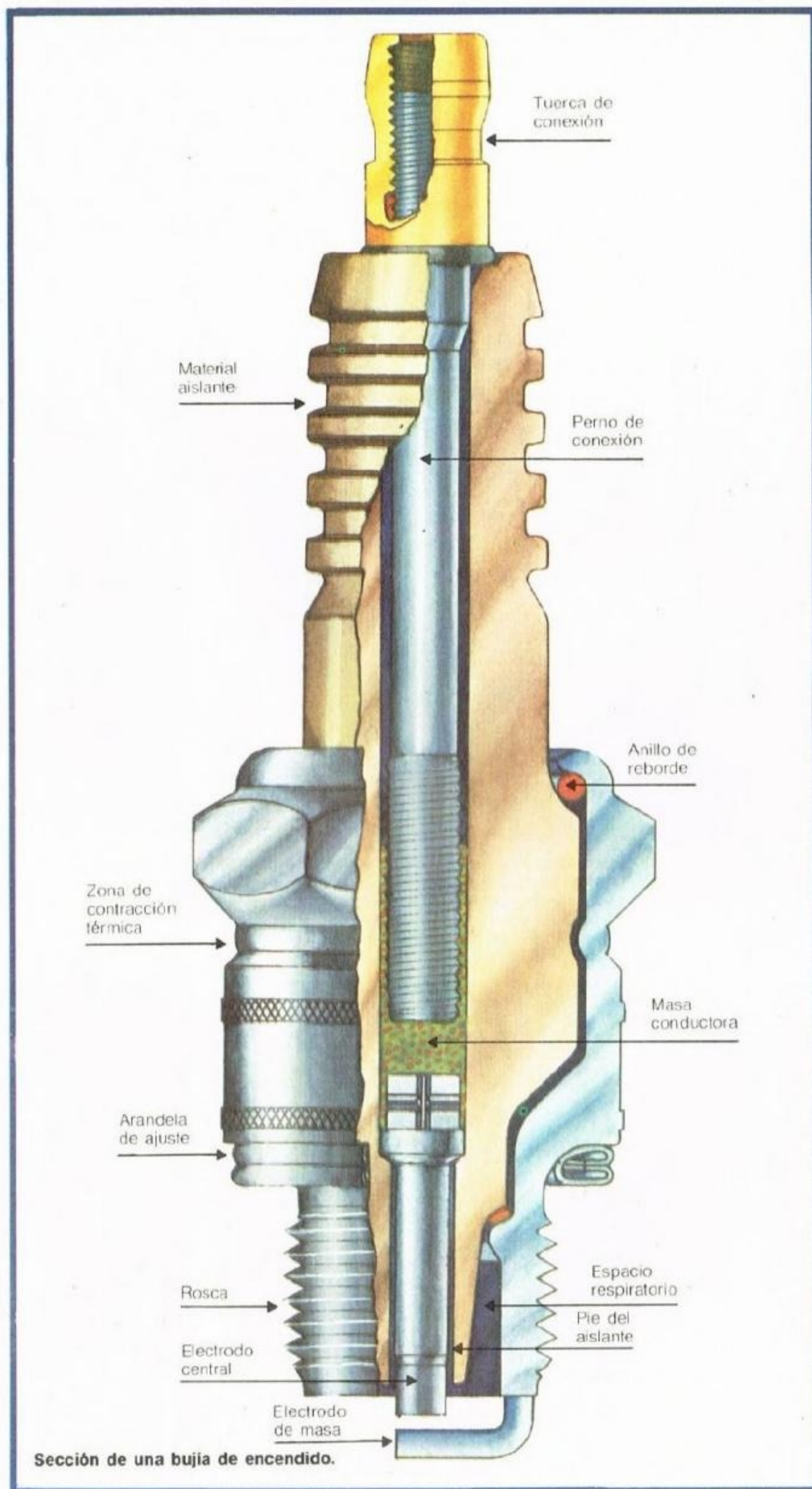
# Cómo y cuándo cambiar las bujías

Las bujías de encendido son las encargadas de aplicar una chispa eléctrica que inicia la combustión de la mezcla de aire y combustible comprimida dentro de los cilindros al encontrarse los pistones en determinada posición. Que este salto de chispa se produzca en el momento adecuado compete al resto de los componentes del sistema eléctrico de encendido, pero todo este trabajo de coordinación termina entre los electrodos de las bujías en el momento de saltar la chispa.

Tanto por su duro y continuo trabajo como por la influencia de los procesos internos del motor sobre las bujías, éstas están sometidas a un importante grado de desgaste, por lo cual, en el caso más favorable, cada 5.000 kilómetros se ha de verificar el estado de bujías, limpiándolas y calibrando la distancia entre electrodos caso de ser



Así es como debe quedar asentada una bujía bien montada.





necesario; la sustitución completa del juego de bujías no debe demorarse más allá de 15.000 kilómetros, momento en el que el desgaste (corrosión) no visible del electrodo central comienza a flaquear.

Prolongar la vida de las bujías por encima de las cotas recomendadas es mal negocio, ya que tanto el desgaste de electrodos como la acumulación de aceite, hollín o incrustaciones debilitará la intensidad de la chispa, con lo que la combustión no será óptima y ello se reflejará tanto en el consumo y la contaminación como en el trabajo del motor, que experimentará cambios térmicos susceptibles de provocar desgastes prematuros.

Cambiar y revisar bujías son operaciones bien sencillas, para las que basta con disponer de una simple llave, que normalmente se incluye en el equipo de serie de todos los

automóviles con motor de gasolina; no obstante, conseguir un buen calibrado de la separación entre electrodos sólo se consigue con un juego de galgas, herramienta barata y fundamental para numerosas operaciones de mantenimiento y puesta a punto, por lo que recomendamos su adquisición a todos los aficionados al bricolaje automovilístico.

El detalle ya apuntado de la influencia de las variables de funcionamiento del motor en el estado de las bujías hace que la operación de verificación y limpieza o sustitución de las mismas sea enormemente instructiva, pues ayudará a conocer cómo funcionan las cosas dentro del motor.

Si todo marcha bien, el borde inferior de la bujía y los electrodos no presentarán desgastes acusados y el pic del aislador habrá adquirido un tono de amarillo verdoso a pardo. Si presenta una capa de hollín ater-

ciopelado, de color negro mate, es sintoma de que la mezcla del carburador es demasiado rica, que la distancia entre electrodos es excesiva o que el tipo de bujía no es el adecuado a ese motor y se ha de probar con otro de menor grado térmico.

Una capa de carbonilla de aceite húmeda y de hollín, en un color negro brillante, indican una presencia excesiva de aceite en la cámara de combustión, delatora de un desgaste de segmentos. Por último, si el pic del aislador presenta partes metálicas fundidas, los electrodos aparecen corroídos y quemados, con un color entre marrón y blancuzco, es señal de una mezcla combustible demasiado pobre, un mal apriete o ajuste de bujía, defectos de cierre en las válvulas o un grado térmico demasiado bajo.

Naturalmente, cada tipo de motor precisa un tipo concreto de bujías, pues en cada

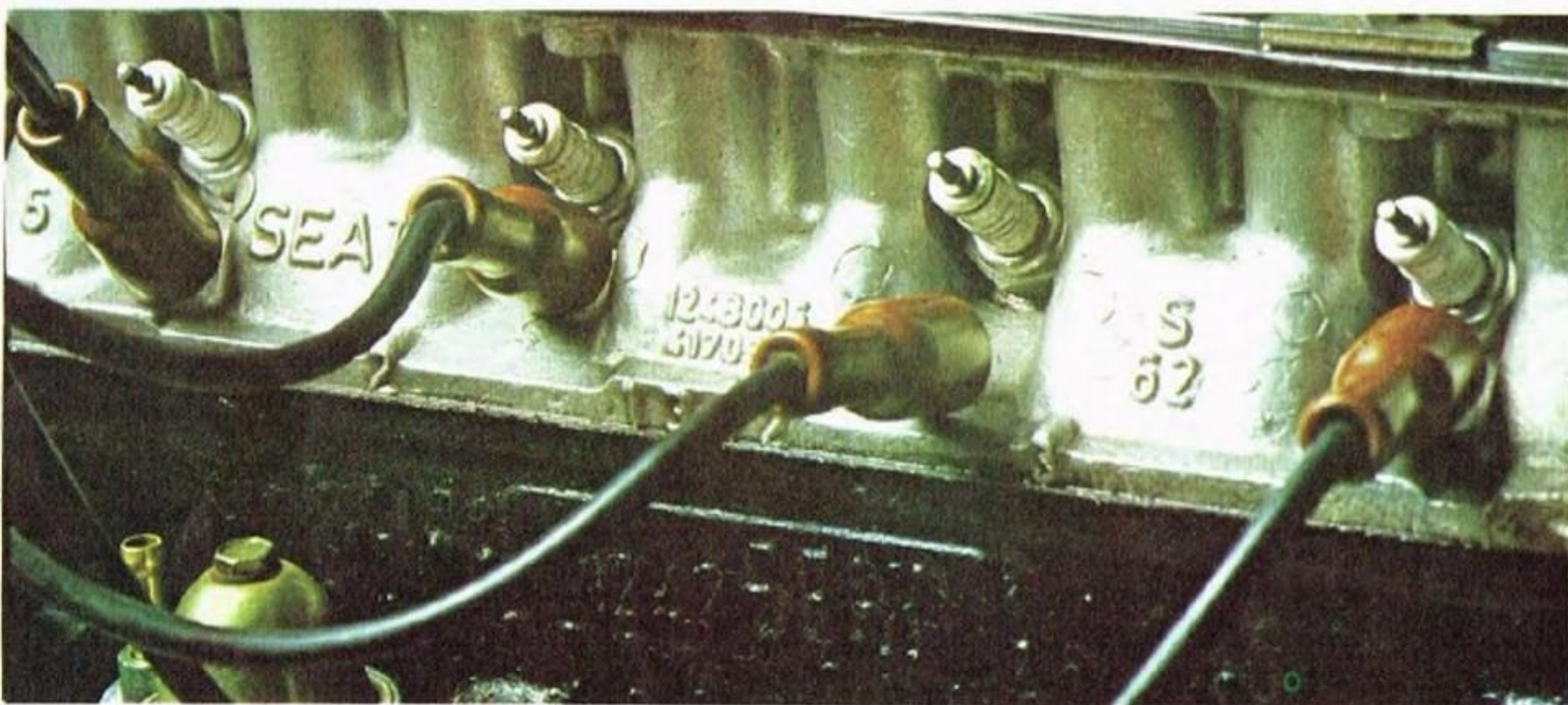
**1.** Para proceder a la revisión de bujías se precisa, como es lógico, una llave de bujías, herramienta que suele incluirse en todos los equipos de accesorios que acompañan a un coche. No obstante, estas llaves "de serie" suelen resultar bastante incómodas y útiles tan sólo para situaciones de emergencia, recomendándose a los aficionados al bricolaje el uso de una llave articulada como la de la fotografía. Un juego de galgas, necesario para la separación entre electrodos, completará el instrumental.



**2.** De entrada es bueno familiarizarse con la disposición de las bujías en el motor del coche propio y estudiar la accesibilidad a las mismas, que será más o menos complicada según se trate de motores longitudinales o dispuestos transversalmente. Es interesante centrarse en la bujía que ofrezca mayor dificultad, bien por estar cerrada su entrada por otro elemento mecánico, bien por los propios impedimentos de la disposición del motor, sobre todo en los motores dispuestos longitudinalmente.

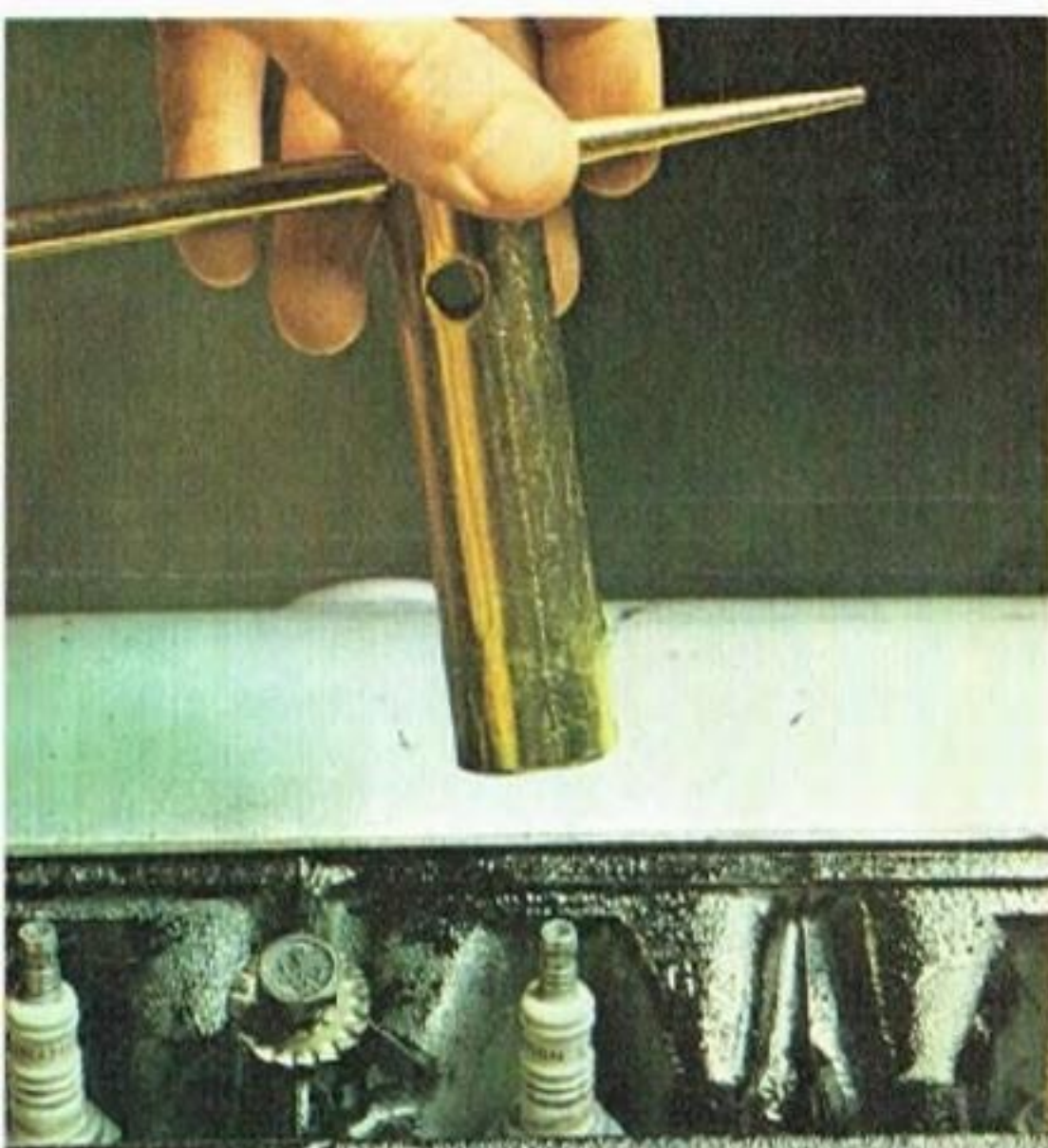


**3.** Un detalle importante para los más bisoños principiantes es no confundir la disposición de los cables de las bujías, ya que se alteraría absolutamente el orden de encendido. Normalmente la propia longitud de los cables hace que, al soltarlos, cada uno quede apuntando a la bujía correspondiente, pero en caso de duda en la tapa del delco figura el número de salida de cada uno. Conviene prestar un poco de atención al respecto.

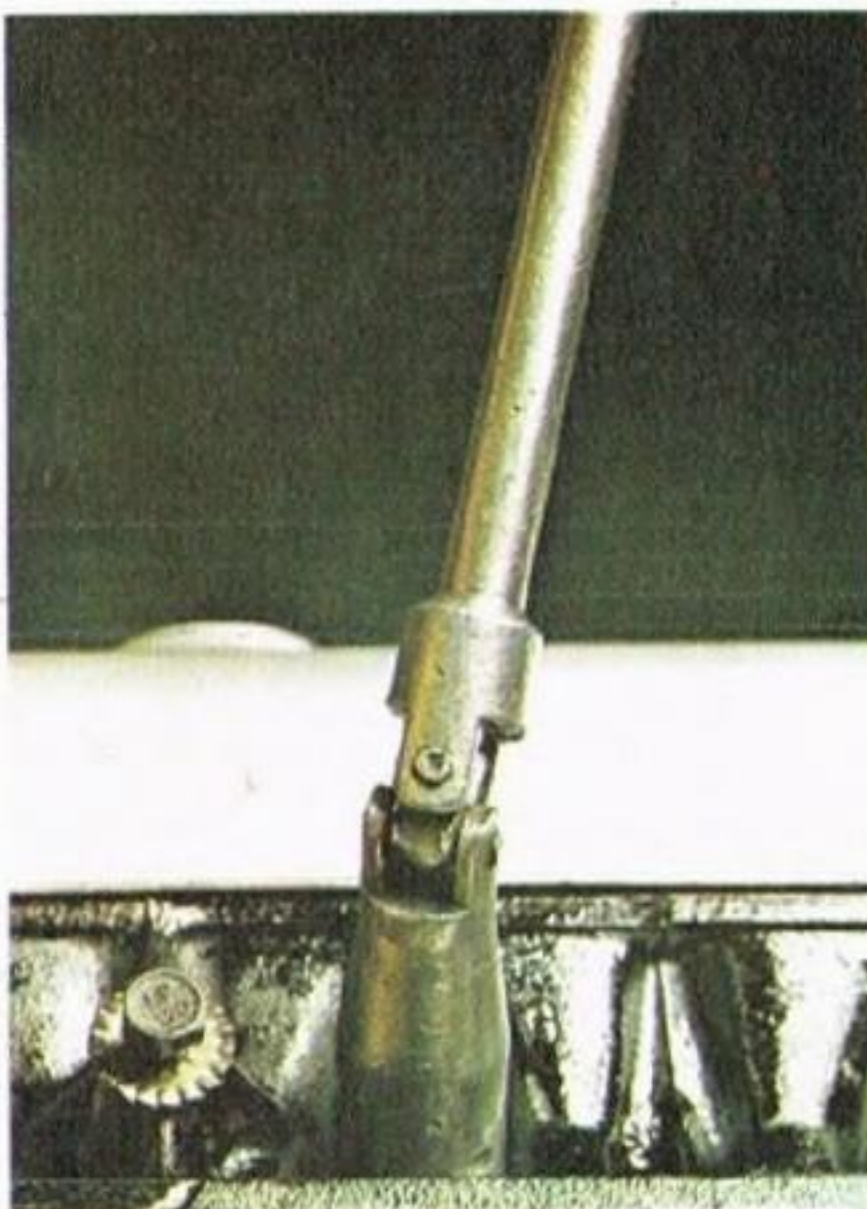




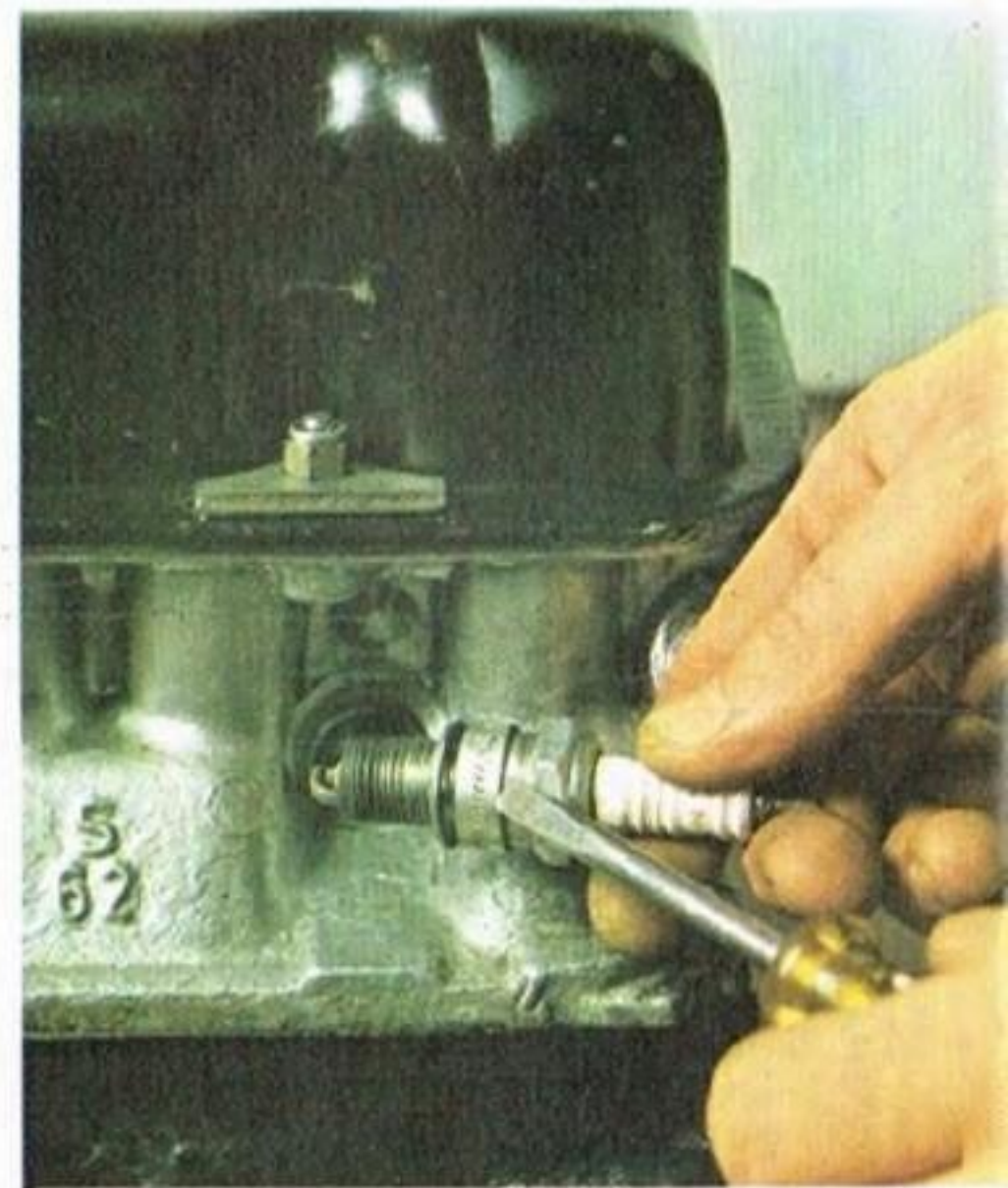
# Cómo y cuando cambiar las bujías



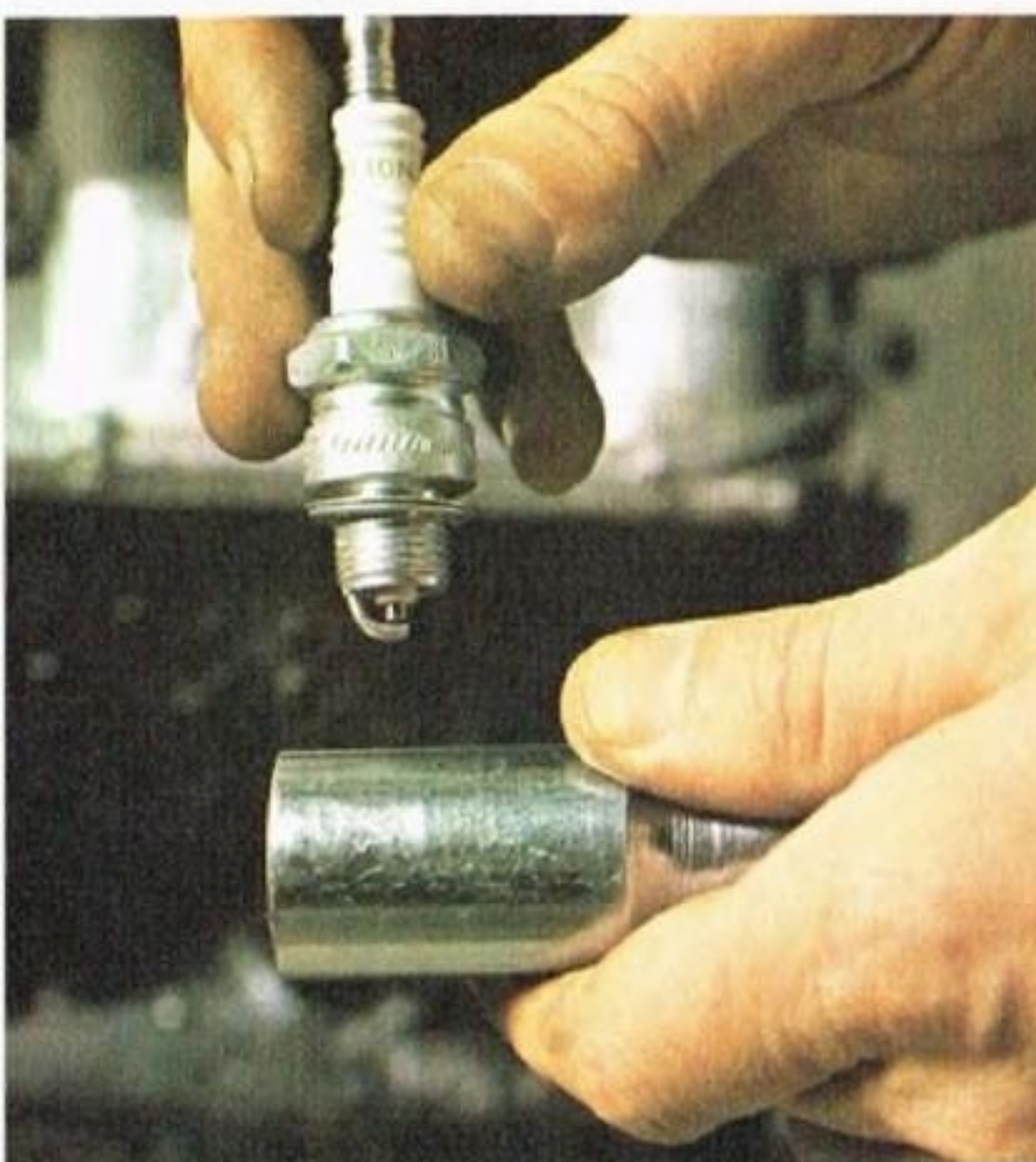
4. La llave de bujías que va con el equipo de serie del vehículo no suele ser la más adecuada para realizar dicha tarea, ya que por razones de espacio los fabricantes buscan siempre las de más reducido tamaño, para incluirlas dentro de la caja de herramientas "standard". En algunos modelos es fácil acceder a las bujías con estas llaves, pero en otros existe el peligro de hacer fuerza en posición incorrecta, con peligro de romper el aislador.



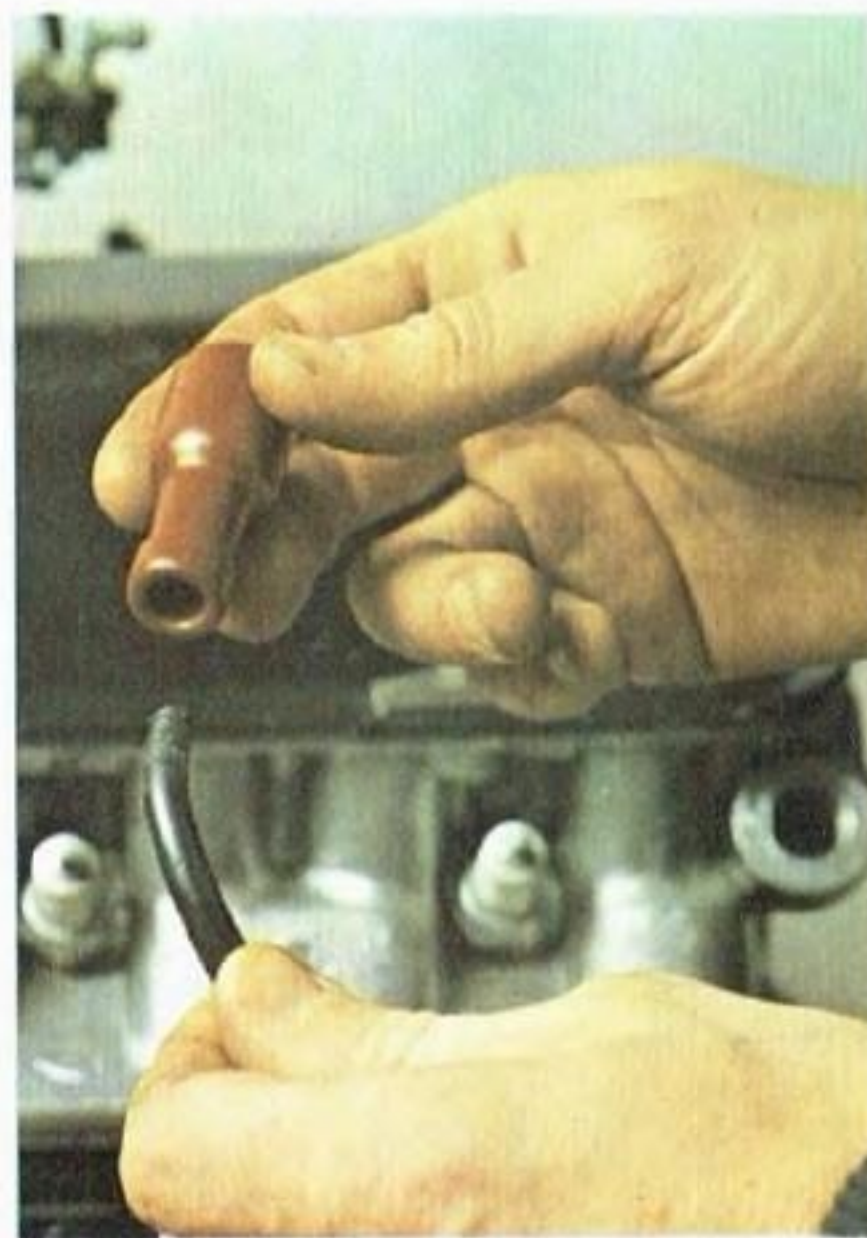
5. Aquellos que dispongan de una llave articulada de bujías conseguirán hacer esta operación con mucho menor esfuerzo, más rapidez y mayor eficacia. Es importante encajar bien la llave y, para aflojar las bujías, aplicar un ligero pero enérgico golpe con la palma de la mano en el extremo del mango, para vencer así la resistencia inicial. Luego, un giro rápido con la mano derecha, mientras se apoya el brazo de la llave con la izquierda.



6. Es fundamental que la bujía disponga de su arandela de ajuste en perfectas condiciones para lograr un encaje perfecto en el apriete, enérgico pero nunca excesivo. Sólo las bujías de asiento cónico carecen de arandela, ya que la carcasa de la bujía termina en una punta cónica que ajusta impecablemente en el asiento del bloque. Es un disparate enorme poner doble arandela. Puede haber fallos posteriores en el encendido.



9. Para separar o abrir la distancia entre electrodos basta con hacer palanca con la punta de un destornillador entre el de masa y la base metálica de la carcasa; dada la gran ductilidad del electrodo ello no ofrece ninguna dificultad. Tampoco habrá problemas para cerrarlos, golpeando el electrodo de masa ligeramente contra la propia llave de bujías, nunca contra un elemento fijo, ya que el golpe sería excesivamente brusco.



10. Una vez montadas las nuevas bujías, o las reajustadas, esto es, limpias y con un correcto reglaje de electrodos, no conviene dar por terminado el trabajo sin revisar todo el cableado, empezando por los propios capuchones de bujía, que han de estar impecablemente limpios, sin ninguna rotura en la funda plástica y con el cable perfectamente ajustado a la entrada, para que el "pincho" engrane impecablemente en el cable.



11. La humedad y las tomas de agua implicarán derivaciones a masa que dificultarán todo el sistema de encendido y pueden impedir el arranque del coche; por ello se ha de verificar que el estado de los capuchones de goma que cubren la salida de los cables de bujía, desde la tapa del delco, ajusten correctamente y no tengan ninguna fisura. En caso de duda es preferible cambiarlos, no son caros.

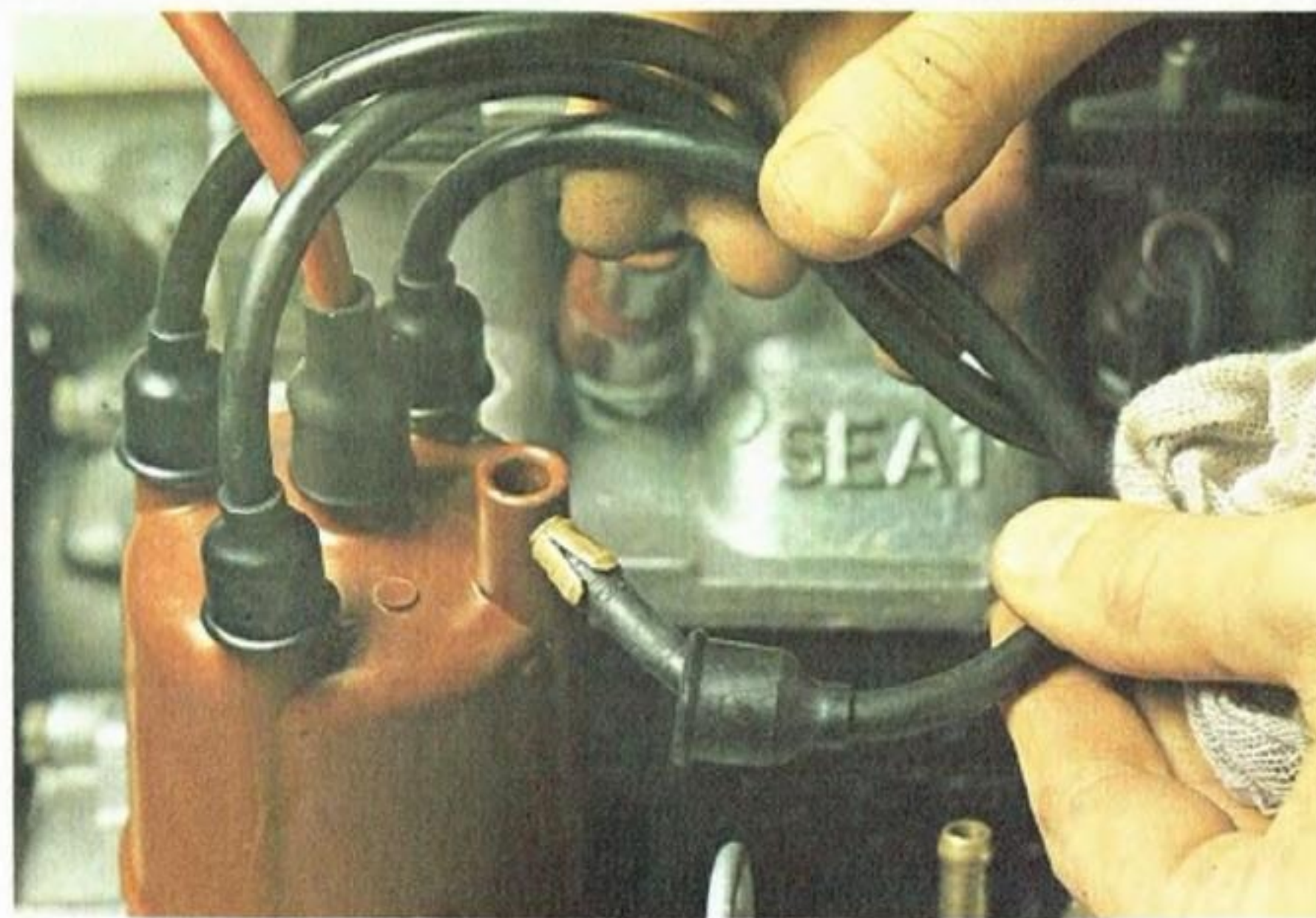




**7.** La tuerca de conexión de las bujías actuales responden a una normativa común, para adaptarse a todo tipo de terminales o capuchones, aunque éstos están diseñados en unos modelos para encajar en el terminal completo y otros retirando el terminal y dejando la rosca inicial del electrodo de alta al descubierto. Para hacer esta operación bastará generalmente con retirarla a mano, aunque a veces es necesario utilizar un alicate. Apriétese siempre a mano.



**8.** El ajuste de la distancia entre electrodos varía según los modelos de coche y viene especificado en el manual de instrucciones, estando siempre entre 0,6 y 0,8 mm. Para un correcto funcionamiento de las bujías es necesario que dicha distancia esté impecablemente calibrada y para ello es preciso utilizar una galga de la medida adecuada, reajustando siempre a base de abrir o cerrar con mucho tiento el electrodo central de masa, hasta que la galga ajuste entre éste y el electrodo central.



**12.** Estos terminales de salida hacia la bujía han de ajustar perfectamente en su acoplamiento y para conseguirlo basta con abrir muy ligeramente, utilizando la punta de un destornillador, los pétalos metálicos que lo engranan en la salida de la tapa. Por supuesto, el interior, como el resto de la instalación, ha de estar impecablemente limpio y seco.

caso de la carga de servicio, el procedimiento de trabajo, compresión, revoluciones, refrigeración, carburación y tipo de combustible son distintos, lo que impide la utilización de una única bujía de tipo universal, pues en unos casos se calentaría muchísimo, produciéndose un encendido por incandescencia (encendido antes de tiempo por combustión al solo roce con las partes candentes de la bujía), mientras que en otros la temperatura media sería relativamente baja, produciéndose residuos en la combustión que terminarían ensuciando la punta del aislador, produciendo fallos de encendido.

Para evitar que la bujía se caliente demasiado o permanezca fría en un determinado motor, se han creado bujías de encendido de diversas capacidades de carga, caracterizadas por el concepto de "valor térmico". Es, por tanto, importante conocer el correspondiente a cada tipo de motor. Como regla general, se puede afirmar que cuanto más alta es la potencia por litro de cilindrada de un motor, tanto más elevado tiene que ser, en general, el grado térmico de la bujía de encendido adecuada para dicho motor. Lo normal es, por lo tanto, montar bujías del tipo y grado térmico marcadas por el fabricante del coche; ahora bien, si en función de la utilización específica del mismo (bien por una utilización que busca el máximo rendimiento como por un coche urbano que funciona al mínimo de sus posibilidades) se observa que éste no es el óptimo, pues se producen inflamaciones por incandescencia, se elegirán bujías del grado térmico inmediatamente superior, mientras que si, por el contrario, se observan acumulaciones de suciedad se optará por el grado térmico inmediatamente inferior.

Los residuos sólidos depositados sobre la bujía (hollín, carbonilla, aceite, etc.) ocasionan perturbaciones del encendido, pérdida de potencia y gasto inútil de combustible. Tanto si aparece el aislador agrietado o roto, como los electrodos muy gastados por la erosión eléctrica, el aislador suelto o la rosca deteriorada, la bujía ha de ser sustituida, pero cambiando siempre todo el juego. En otras ocasiones el desgaste y la suciedad no serán excesivos, pudiéndose entonces rehabilitarla, lo cual ha de hacerse con especial esmero, para que incluso el interior del cuerpo, especialmente el pie del aislador, quede completamente libre de la capa de hollín, plomo y carbonilla de aceite. No basta con limitarse a limpiar los electrodos.

Las bujías engrasadas pueden limpiarse con agentes químicos, como gasolina, soplando luego con aire a presión, mientras que para hollín, carbonilla, etc., emplear un cepillo metálico de no excesiva dureza o, en el mejor de los casos, acudir a una máquina especial.



# Aceites lubricantes para el motor

**H**OY en día, la cantidad de marcas y tipos de aceites de motor que se pueden encontrar en cualquier gasolinera es realmente variadísima. Montones de marcas nacionales, montones de marcas extranjeras, y dentro de cada marca una amplia gama de tipos con distintas viscosidades y diferente contenido en aditivos.

Para quien desee el mejor aceite para su coche, la elección puede resultar quizá un poco difícil entre esa barahúnda de nombres comerciales si no se conoce un poco de detalle, qué es un aceite de motor y cuáles son las características que debe reunir.

## El por qué de la lubricación del motor

El cometido primordial de todo aceite lubricante es facilitar el deslizamiento de las piezas en movimiento, ya sean piñones de la caja de cambios, planetarios de la caja de cambios o pistones, bielas y cigüeñal del motor. El aceite lubricante, intercalado en forma de una fina película entre las superficies metálicas en contacto, hace disminuir los rozamientos y evita el excesivo calentamiento que llegaría a alcanzarse si las superficies metálicas rozaran directamente una sobre otra.

En el caso del motor, la lubricación cumple cinco funciones básicas:

1.<sup>a</sup> Reducir los frotamientos de las piezas que se mueven dentro del motor, disminuyendo así las pérdidas de potencia debidas a las resistencias pasivas y aumentan-

do, como consecuencia, el rendimiento mecánico.

2.<sup>a</sup> Reducir el desgaste de las piezas en continuo roce, asegurando una mayor duración del motor y un mantenimiento más económico al poder espaciarse más las revisiones.

3.<sup>a</sup> Mejorar la estanqueidad en las piezas clave del motor, como pistones y segmentos con los cilindros; válvulas con las guías, etc.

4.<sup>a</sup> Contribuir a la refrigeración del motor y de los componentes del mismo sometidos a fuertes roces y altas presiones de funcionamiento, como los cojinetes de biela o apoyo del cigüeñal; o en motores refrigerados por aire, las zonas de la culata más próximas a los conductos de escape.

5.<sup>a</sup> Mantener limpio el interior del motor al evacuar en los cambios de aceite periódicos tanto las impurezas procedentes de los residuos de la combustión como las par-



1-2. La varilla del aceite permite controlar el nivel que éste alcanza en el cárter. Toda varilla lleva marcadas dos muescas, una corresponde al mínimo y otra al máximo, lo que significa que si puede ser grave para el motor que el nivel esté por debajo del mínimo, tampoco es conveniente rellenar sin control y sobrepasar el máximo. Se puede llegar al máximo, pero no convie-

ne sobrepasarlo. La varilla hay que mirarla por lo menos una vez a la semana, aunque sólo sea para que el conductor se quede tranquilo. En cuanto a los avisos luminosos del salpicadero o al manómetro de aceite, en los coches que lo tienen, no indican la cantidad de aceite, sino la presión; por tanto, no previene del consumo de lubricante que se vaya produciendo.



3. Siempre que sea posible debe utilizarse el mismo tipo y marca de aceite, especialmente al hacer el relleno, es decir, al reponer el aceite gastado. Entre el tipo de aceite y la marca, es más importante el tipo. Algunos fabricantes de automóviles ponen también la marca del coche en los envases de aceite. Otra cosa que importa también en este caso es el tipo del aceite y el fabricante del mismo.

4. Las latas de aceite suelen incluir una serie de datos y siglas que se refieren a las especificaciones y controles que deben pasar. Es importante para el usuario de coche distinguir esencialmente entre los "HD", o detergentes, y los que no son detergentes. Los detergentes pueden mezclarse entre sí. También se pueden mezclar entre sí los no detergentes. Pero no se puede mezclar un detergente con otro que no lo es.



ticulas metálicas originadas en el desgaste de las diversas piezas.

### Características de los aceites de motor

Para lograr estas funciones esenciales, un aceite moderno normalmente reúne las siguientes características:

a) **Viscosidad y punto de congelación.**—Facultad del aceite de mantener un grado de fluidez estable dentro de un amplio intervalo de temperaturas, que puede estar comprendido entre más de 150° C —temperatura que llega a alcanzar el aceite en algunos motores— y temperaturas inferiores a los cero grados. En la actualidad los aceites denominados multigrados son los que cumplen esta característica con mayor holgura.

b) **Poder detergente.**—Capacidad de limpieza del motor, lograda a base de mantener en suspensión las materias sólidas que

se van produciendo durante su funcionamiento —carbonilla, partículas metálicas, etcétera— y eliminarlas después al sustituir el aceite.

c) **Poder antioxidante y anticorrosivo.**—Un problema grave de los aceites es su propia oxidación, favorecida por el contacto con piezas a temperaturas elevadas y con los productos procedentes de las condensaciones de los gases del carter. Con la oxidación, el aceite aumenta su viscosidad, perjudicándose, además, su función lubricante a causa de la formación de resinas, barnices y productos asfálticos que dificultan la libre circulación por los conductos de engrase del motor. Por último, se forman asimismo ácidos que pueden dar lugar a corrosiones en determinadas piezas del motor. Para combatir estos problemas se añaden a los aceites aditivos denominados antioxidantes y anticorrosivos.

d) **Poder antiespumante.**—Seguridad de

que al ser batido el lubricante no producirá espumas que puedan perjudicar su circulación a través de las canalizaciones de engrase del motor.

### Cómo se clasifican los aceites lubricantes

Con el fin de ordenar la gran diversidad de aceites existentes, se han hecho numerosas clasificaciones, que dividen esa amplia gama de lubricantes en unos pocos grupos de características comunes.

Como base para la clasificación se toman bien algunas de las características del lubricante, como son la viscosidad, untuosidad, detergencia, etc., o bien el uso a que van destinados, es decir, si se trata de aceites para motores de gasolina, motores Diesel ligeros o pesados, motores sometidos a trabajos extremos, etc.

En principio existen dos tipos básicos de aceites de motor: los aceites minerales puros y los aceites con aditivos. Los primeros son de un uso bastante limitado, ya que no reúnen las características que exigen los motores modernos y su interés radica casi únicamente en constituir la base de los aceites con aditivos que son los que se usan generalmente en el 90 por 100 de los motores.

De acuerdo con el tipo de servicio a que se vaya a someter el motor, existen diversas clasificaciones. Las más conocidas son fruto del American Petroleum Institute (API), que en 1947 estableció un sistema que aún hoy sigue siendo el más utilizado, aunque haya sido ya rebasado por otros más concretos y modernos.

Según el primitivo sistema API, los aceites se clasifican en:

a) **Regular.**—Aceite con pocos aditivos, propio para motores de gasolina o Diesel de servicio moderado.

b) **Premium.**—Aceites bastante aditivos que reúnen, aparte de las características de los de tipo "regular", propiedades anticorrosivas y antioxidantes, aceites usados en motores destinados a exigencias algo más elevadas que los anteriores.

c) **HD (Heavy Duty-Servicio Severo).**—Como indican sus iniciales, se trata de aceites destinados a soportar condiciones de funcionamiento extremas, propias de motores Diesel o de gasolina de alto rendimiento. En su composición entran los aditivos propios de los aceites "premium", incrementados con aditivos fuertemente detergentes, que les dan su característica más peculiar: su poder detergente. Siendo este el motivo de que a estos aceites se les conozca más como "aceites detergentes" que por su denominación verdadera "HD". Más tarde, este primer sistema API fue sustituido por una clasificación de los aceites de motor en dos grupos fundamentales: para motores de gasolina y para motores Diesel, con tres



5. El número que figura en el tapón y los laterales del envase indican la viscosidad. Los números bajos y seguidos de una "W" corresponden a aceites menos densos, para uso en invierno o con temperaturas bajas. Cuando son dos grados los que se indican, como "20-50", quiere decir que son aceites multigrado que se pueden utilizar tanto en verano como en invierno sin necesidad de cambiarlos.



## Aceites lubricantes para el motor

apartados dentro de cada grupo. Según el sistema, los aceites para motores de gasolina pueden ser de los tres tipos siguientes:

**Servicio MS:** Aceites para trabajos duros o servicio severo, como es el caso de marcha en ciudad con numerosas paradas y arranques o circulación por carretera a altas velocidades, empleo en motores de alto rendimiento y elevadas revoluciones de aceite. Generalmente se les equipara a la antigua denominación "HD".

**Servicio MM:** Engloba aquellos aceites destinados a cubrir exigencias de servicio más moderadas; son aceites utilizados en motores poco sensibles a la formación de depósitos o al desgaste, de rendimiento moderado y sometidos a velocidades y esfuerzos asimismo poco elevados. Equivalen a los "premium" de la anterior clasificación API.

**Servicio ML:** Son aceites que responden a muy moderadas exigencias de servicio, para empleo en motores poco sensibles a la formación de depósitos al desgaste o a la corrosión de los cojinetes y, además, sometidos a condiciones de trabajo suaves, con temperaturas nunca excesivamente altas ni excesivamente bajas y limitados regímenes de revoluciones.

Para los motores Diesel, la clasificación es sensiblemente la misma, pero con las claves "DS", "OM" y "DG".

Otras clasificaciones, asimismo muy usadas, son las llevadas a cabo por el Ejército americano, identificadas por las siglas "MIL". La más extendida es la especificación MIL-L-2104-B, que define aceites aproximadamente equivalentes a los de servicio MS del sistema API.

### Los grados SAE en viscosidad

Paralelamente a estas clasificaciones, para la identificación de los distintos tipos de aceites, es muy utilizado también el sistema SAE de viscosidad. Este método, puesto en práctica por la Society of Automotive Engineers norteamericana, establece siete escalas, llamadas:

"Grado SAE", para definir la viscosidad de los aceites. Del más fluido al más viscoso, estos aceites son —para invierno—: 5W, 10W y 20W (W: Winter, invierno), y para el resto de las estaciones: 20, 30, 40 y 50. Un aceite fluido para un motor será entonces un SAE-20, mientras que los aceites densos responderán a denominaciones SAE-40 o SAE-50. Los aceites multigrados tienen también su propia clasificación dentro del sistema SAE, existiendo cuatro tipos principales: 5W-20, 10W-30, 20W-40 y 20W-50. Cada una de estas denominaciones lo que viene a expresar es el comportamiento del aceite de acuerdo con la temperatura a que se halle sometido.

## EVITAR EL CANSANCIO LUMBAR

Muchas molestias y muchas lesiones que algunos conductores llegan a padecer, especialmente en la espalda y en las vértebras cervicales, tienen su origen bien en la falta de confort del asiento o bien en una postura inadecuada para la conducción.

- Los asientos que montan los coches, y especialmente los modelos de cierto nivel, ofrecen una calidad bastante aceptable y unas posibilidades de regulación (inclinación del respaldo, distancia al volante, altura, etc.) que permiten su adaptación a las características físicas de prácticamente cualquier conductor. Numerosas marcas disponen desde hace años de laboratorios especiales de fisiología y biomecánica destinados a desarrollar asientos científicamente estudiados, capaces de un alto grado de confort con el mínimo de problemas de adaptabilidad por parte del usuario. Sin embargo, el problema de la falta de confort existe e incluso se da con demasiada frecuencia.

- Uno de los puntos más críticos que condicionan el confort de un asiento es el ángulo de inclinación del respaldo respecto a la zona de apoyo de los muslos. Cuanto mayor sea este ángulo, mayor será el apoyo de la columna vertebral sobre el respaldo y menor por tanto el peso a soportar por las vértebras inferiores. El ángulo ideal se sitúa no obstante entre 95 y 105 grados; mayores inclinaciones suelen reportar, en efecto, mayor comodidad, pero suponen un excesivo relajamiento del cuerpo que puede traer consigo una peligrosa disminución de los reflejos.

- Aparte de la inclinación del respaldo —regulable hoy día a gusto del usuario en muchos modelos— otro punto clave en un asiento, y quizá el más importante con respecto al cansancio lumbar, es su capacidad de sujeción de la zona dorso-lumbar del automovilista. Un buen asiento debe ofrecer un firme apoyo a la altura de los riñones, aun a riesgo de resultar un poco duro. Es preferible un respaldo rígido que facilite mantener la espalda bien derecha a uno excesivamente mullido sobre el cual el dorso adopte una posición curvada. Tan importante es esta característica que cada vez son más numerosos los asientos que además de los dispositivos normales de ajuste, disponen de un sistema para regular la tensión o rigidez del respaldo en la zona lumbar, a fin de ajustarla a los gustos o características fisiológicas del usuario.

- Respecto a la blandura o grado de mullido que debe reunir un asiento, existe la idea equivocada de que el mayor confort se obtiene con asientos es-

pecialmente blandos. Un asiento muy esponjoso que cede mucho con la presión del cuerpo, efectivamente da sensación de comodidad, pero a menudo esto es sólo una impresión momentánea que a la larga —al cabo de unas horas de viaje, por ejemplo— se torna en franca falta de confort. La excesiva blandura congestiona los órganos pelvianos y dificulta la circulación de la sangre en esa parte del cuerpo, lo cual contribuye a aumentar el cansancio y la sensación de falta de comodidad durante un viaje largo.

- Lo ideal es que el asiento, tanto en la superficie de apoyo para los muslos como en el respaldo, ofrezca una resistencia uniforme al cuerpo, sin zonas excesivamente blandas ni bordes rígidos que pudieran ejercer una compresión anormal en partes muy localizadas del cuerpo. Cualquier anomalía, ya sea en un sentido o en el otro, es causa de dificultades en la circulación sanguínea con molestias venosas que progresivamente podrán ocasionar hormigueos en las piernas, que incluso obligarán a parar unos minutos para "desentumecerlas".

- Un asiento adecuado, correctamente diseñado y adaptado lo mejor posible al conductor, constituye una buena base frente al cansancio lumbar. Pero el conductor debe poner también algo de su parte adoptando una postura correcta, es decir, con el dorso ligeramente erguido, la espalda apoyada en el respaldo, los brazos semiextendidos sobre el volante y el cuerpo en general relajado. Así y sólo así se podrá vencer la fatiga y evitar toda esa serie de complicaciones como lumbagos y ciáticas a que tan expuesta está la columna vertebral en los conductores.

- Por muy bien diseñado que esté un asiento es imprescindible que el conductor lo sepa adaptar a su estatura y longitud de piernas, de forma que logre una posición real de relajamiento y comodidad. Esto es especialmente importante cuando se va a salir en carretera, donde la fatiga y el cansancio repercuten en la seguridad. Por otro lado, el conductor debe evitar tomar malos hábitos desde el principio, pues le será difícil corregirlos más tarde, y a pesar de toda su buena voluntad sólo lo logrará estando pendiente de ello, lo que tampoco es bueno. La posición cómoda ha de conseguirse automáticamente, como algo natural y sin el menor esfuerzo.

- La comodidad y, sobre todo, el ajuste del asiento han de comprobarse muy bien antes de comprar el coche, pues puede suceder que, por circunstancias especiales, un conductor no se sienta nunca cómodo en un asiento determinado. Tendrá que optar entre cambiar de coche o de butaca.



# La dirección

**E**S uno de los sistemas más complejos de un automóvil. Los diseñadores han llegado a poner a punto sistemas eficaces, pero intervienen en la dirección una serie de elementos cuyos reglajes y posibilidades complican extraordinariamente el diseño, construcción y mantenimiento de los distintos órganos que la componen.

Normalmente, al concebir un automóvil se está permanentemente entre compromisos; por ejemplo: o la velocidad o el consumo, o la comodidad o el agarre. Es decir, si se quiere una nota sobresaliente, hay otra que desfallece. Pues bien, en la dirección intervienen no menos de cinco factores a conjugar, por lo que los compromisos son siempre muy delicados.

La dirección es el conjunto de elementos

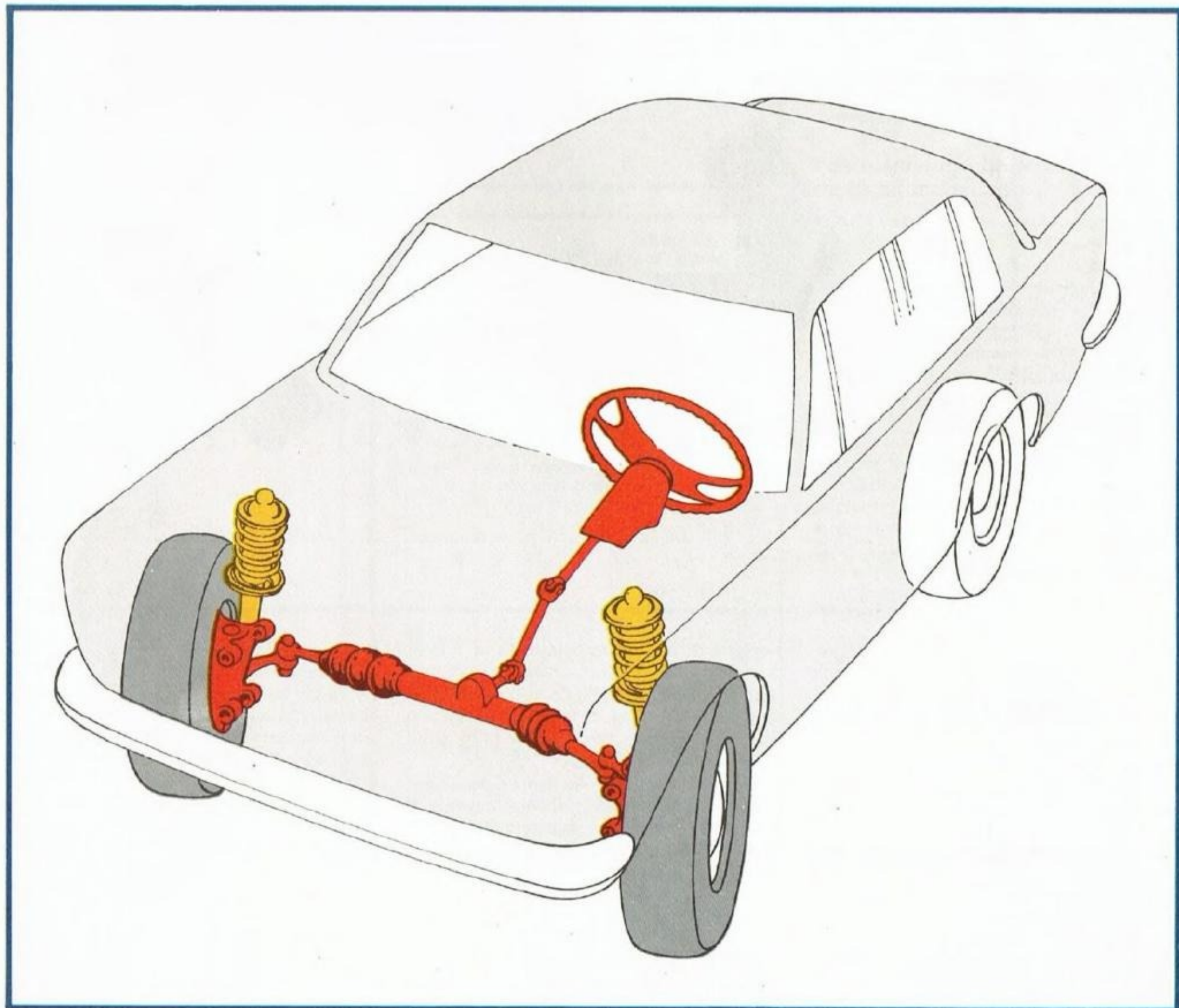
que permiten a un automóvil trazar la trayectoria fijada por el conductor. Esta trayectoria se modifica por medio del **volante** (situado a la derecha o a la izquierda del automóvil en función del lado de la carretera por el que se circula), cuyo giro origina el de las ruedas delanteras del vehículo.

El volante, cuyo diámetro no es caprichoso, se establece en función de unos parámetros de dureza y manejabilidad de la dirección que no conviene alterar (es un consejo para los amantes de cambiar el volante por otro de menor radio, enlazando erróneamente el diámetro y la deportividad), está sólidamente unido a un eje de giro que se llama **columna de dirección**; normalmente, esta columna está dividida en varias secciones, con articulaciones homo-

cinéticas; con ello no sólo se permite regular la inclinación del volante en los coches que incorporan esta ventaja, sino que, en caso de accidente, la columna de dirección se rompe por estas articulaciones y deja de convertirse en un peligrosísimo elemento contra el que el tórax del conductor puede dañarse.

En el extremo opuesto al volante, de la columna de dirección, se encuentra el verdadero mecanismo de ésta: **la caja de la dirección**. Por medio de ella, el movimiento circular del volante se traduce en un movimiento de vaivén que va a mover las ruedas. Hay tradicionalmente dos sistemas de lograrlo: el de tornillo y el de cremallera.

El primero de ellos (también llamado de "dedo y husillo") consiste en un husillo o





# La dirección

tornillo sinfín de muesca muy profunda y robusta, en la que se introduce un "dedo" que se desplaza longitudinalmente sobre el paso de rosca del tornillo al girar éste. Habitualmente hay en esos surcos una serie de bolas de acero, y encerrando todo una caja de aceite denso, con lo que el desplazamiento del "dedo" es sensiblemente más suave; a este sistema se le llama de "circulación de bolas", aunque su funcionamiento es similar al de tornillo.

El segundo sistema de dirección es el denominado de "cremallera": en él, la columna de dirección termina en un piñón de dientes oblicuos, que engrana sobre una "cremallera" plana, a la que desplaza. Normalmente, este sistema es más preciso y por

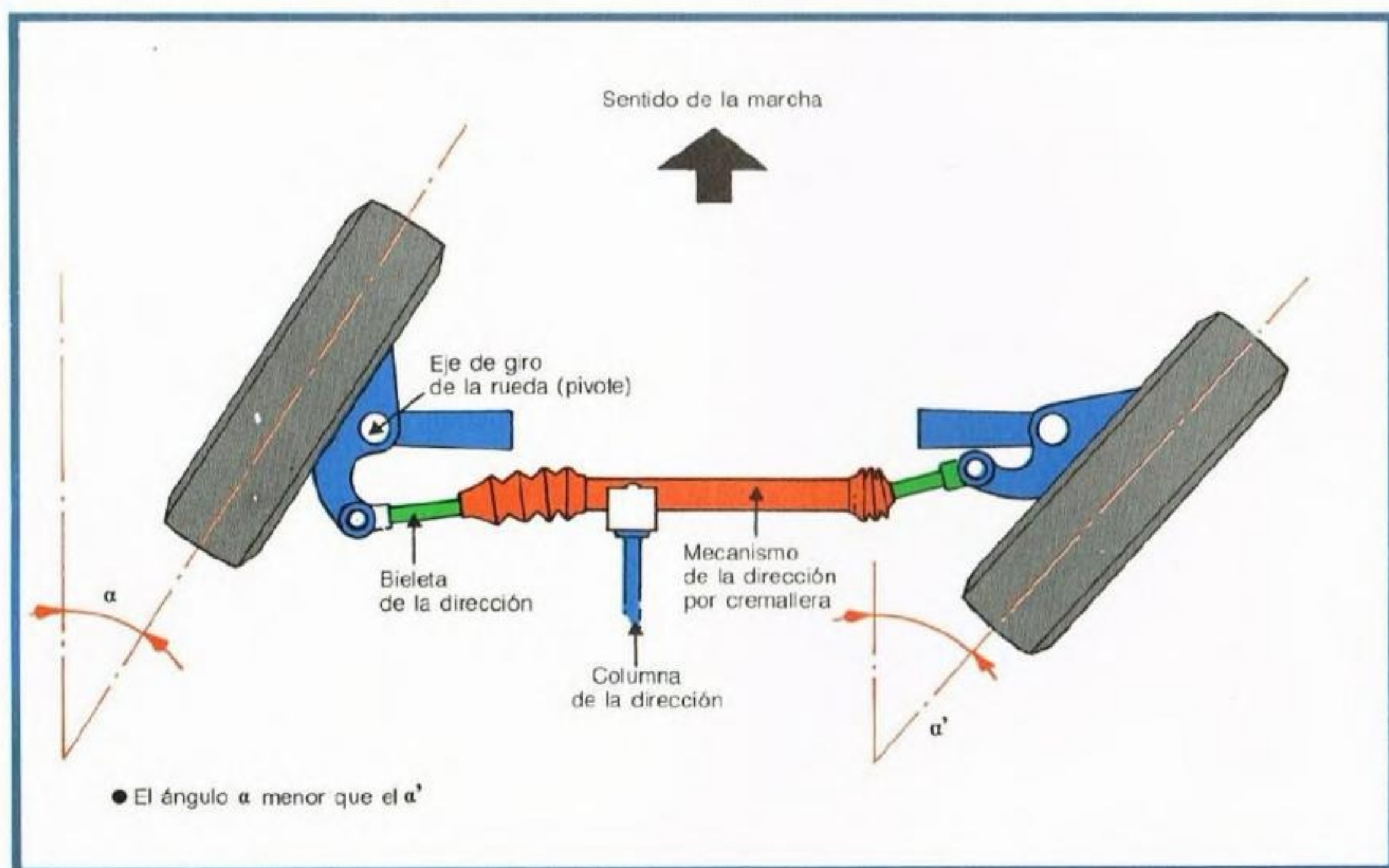
das, como las bisagras permiten girar las puertas.

Decíamos al principio que no menos de cinco factores había que tomar en consideración a la hora de diseñar la dirección de un vehículo. Veamos ahora algunos de ellos que justifican los dibujos que se incluyen.

**Radio de giro.**—En virtud de un conocido principio mecánico (llamado principio Ackermann), las cuatro ruedas de un vehículo describen circunferencias concéntricas. Esto es posible porque las ruedas de un automóvil no "doblan" por igual. Si se presta un poco de atención, se puede observar cómo, en un coche con las ruedas completamente giradas, la de la parte interior lo está más que las de la exterior. El mayor o me-

de los automóviles no son paralelas entre sí, ni al sentido de la marcha, sino que están "abiertas" (convergencia positiva) o "cerradas" (convergencia negativa). Esto se hace para compensar el efecto que se produce en los coches: en los de tracción delantera, las ruedas tienden a cerrarse, por tanto, se abren para que en marcha se logre una perfecta dirección; el efecto contrario se produce en los coches con tracción trasera.

**Caída.**—Las ruedas de los automóviles no están, en reposo, perpendiculares al suelo, tienen una pequeña inclinación, no siempre perceptible a simple vista. A este ligero ángulo que forma la rueda con el suelo se le llama "caída", que puede ser positiva si las ruedas "caen" hacia el interior y negativa si



ello utilizado en vehículos de altas prestaciones, pero también es de mayor dureza de accionamiento y más difícil de reglar.

De la caja de la dirección parten dos semiejes, articulados con rótulas, que reciben el nombre de **bieletas de dirección**. También unidos por medio de rótulas y articulaciones encontramos los **brazos de dirección**, que son los brazos de palanca sobre los que actúan las bieletas. Y, finalmente, unidos a las ruedas, los **pivotes**, elementos que tienen el eje sobre el que giran las ruedas. Estos últimos son perpendiculares al suelo (en teoría, porque en la práctica tienen un pequeño ángulo de avance y otro de pivotamiento) y giran sobre sus extremos; son auténticamente los ejes sobre los que giran las rue-

das. El mayor o menor giro de las ruedas determina un mayor o menor radio de giro; a menor radio, más manejabilidad. El radio de giro depende de dos factores: de la distancia entre ejes, o distancia entre las ruedas, y de la longitud de los brazos de dirección.

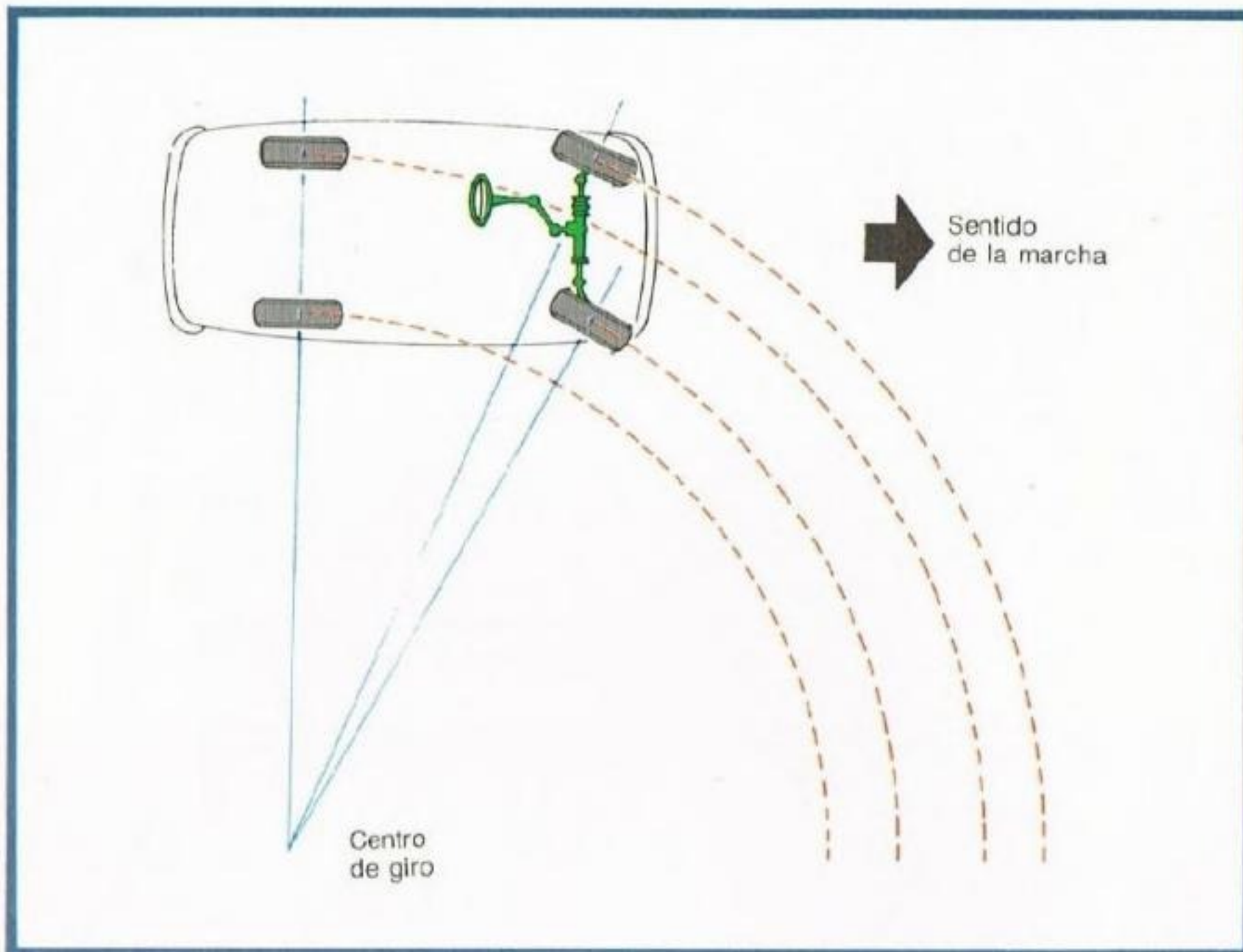
**Desmultiplicación.**—Se llama desmultiplicación de una dirección al cociente entre el número de vueltas del volante y el radio de giro. Es decir, si en un giro completo del volante ( $360^\circ$ ) se produce un giro de las ruedas de  $15^\circ$ , se dice que la desmultiplicación es de 24/1. Este factor lo determina la relación entre piñón y cremallera (en las direcciones de cremallera) o el paso de rosca del tornillo sinfín en las direcciones de husillo.

**Convergencia.**—Normalmente, las ruedas

lo hacen hacia el exterior. Normalmente, la caída negativa proporciona un mayor agarre en curva, pero aumenta la dureza de la dirección y sobre todo el punto de vuelco; por el contrario, con caída positiva, se pierde en agarre, pero se gana en blandura de dirección y desciende el punto de vuelco. La caída se logra por la inclinación del pivote sobre el que giran las ruedas. El anclaje de este pivote prevé la posibilidad de reglaje, salvo en los sistemas de suspensión tipo McPherson, que no pueden ser regulados en este sentido.

**Avance.**—El pivote sobre el que gira la rueda no sólo tiene una pequeña inclinación respecto a la vertical (que produce la "caída"), también tiene un pequeño ángulo de





avance. Es decir, visto de frente tiene una inclinación de derecha e izquierda y otra inclinación de atrás a delante. Este último es el ángulo de "avance", que determina la mayor o menor velocidad de retorno de las ruedas a su posición inicial, a su trayectoria recta. Como es lógico, cuanto mayor es el avance, el automóvil mantiene con mayor seguridad la trayectoria recta, pero será más duro de mover a coche parado (maniobras de estacionamiento), ya que el brazo de palanca es mayor y, por tanto, superior el esfuerzo preciso.

Con objeto de reducir el esfuerzo que sería preciso efectuar para mover el volante y con él las ruedas del coche, especialmente en las maniobras a vehículo casi parado, como las de aparcamiento, se utilizan dispositivos de "ayuda" o "asistencia" a la dirección que impiden también un retorno violento del volante cuando se ha girado mucho, que podría incluso ser causa de la pérdida de control del coche. Estos sistemas se denominan "servodirección" o dirección "servoasistida".

### Los elementos básicos de la dirección son:

**Volante.**— Componente primero del sistema de dirección, cuyo accionamiento permite el giro de las ruedas para que el automóvil describa la trayectoria deseada por el conductor. Puede estar ubicado a la derecha o a la izquierda del vehículo, en función del sentido de la circulación.

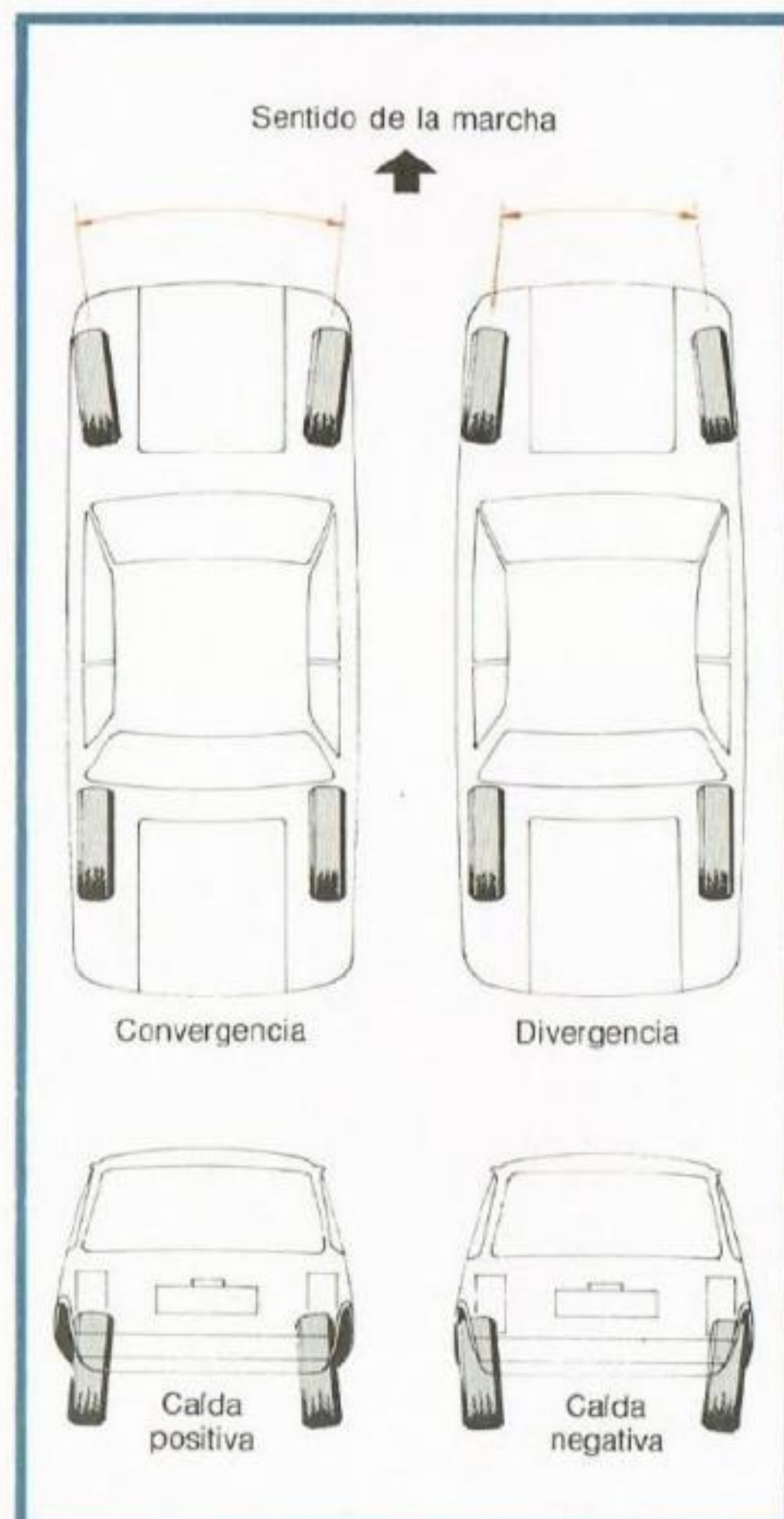
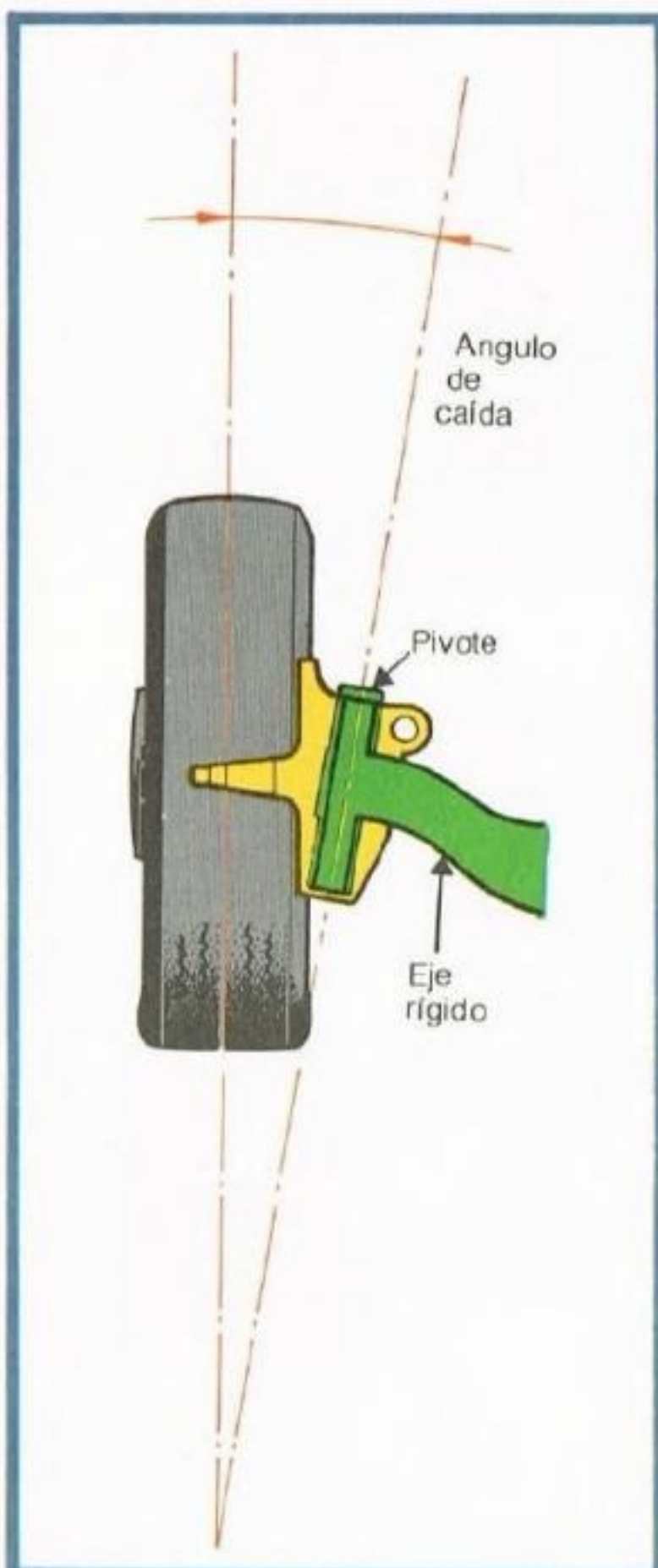
**Columna de dirección.**— Eje, generalmente articulado por razones de seguridad y de posibilidad de reglaje, que une el volante con los elementos mecánicos que mueven las ruedas.

**Caja de dirección.**— De dos tipos diferentes (cremallera o tornillo sinfín), convierte el movimiento giratorio del volante en otro alternativo que permite "tirar" y "arrastrar" de las ruedas para que éstas describan el giro preciso.

**Bieletas.**— Semiejes articulados por medio de rótulas que unen la caja de dirección con los brazos. Sobre ellos se actúa para los reglajes de convergencia y su mayor o menor longitud determinan el radio de giro.

**Brazos de dirección.**— Brazos de palanca, que en última instancia, articulados a las bieletas, hacen girar las ruedas. Al igual que las anteriores, están unidos mediante rótulas, que en los coches modernos ya no necesitan engrase.

**Pivote.**— Eje sobre el que giran las ruedas, como las bisagras de las puertas. Su inclinación y avance determinan las características de la dirección de un determinado modelo de automóvil. Con la "mangueta" forma una única pieza de gran resistencia.





## Limpieza del motor

**E**L 90 por 100 de los automóviles que forman el parque nacional en circulación tienen como denominador común un motor sucio. Sólo con abrir la tapa ya manchan, y tal seguridad determina que los conductores se resistan a efectuar por sí mismos operaciones y reparaciones sencillas que sólo tienen un problema: hay que mancharse las manos. Pero esto no tiene por qué ser así.

Un motor sucio, además de ser un freno absoluto para realizar cualquier tarea de bricolage, ya que la operación más simple y entretenida se vuelve desagradable, es un riesgo, pues el tener el motor cubierto por una gruesa capa de suciedad impide la detección de numerosas averías incipientes, que en principio podrían corregirse con absoluta facilidad, pero que van degenerando

hasta hacer inevitable el paso por el taller y la inmovilización temporal del vehículo.

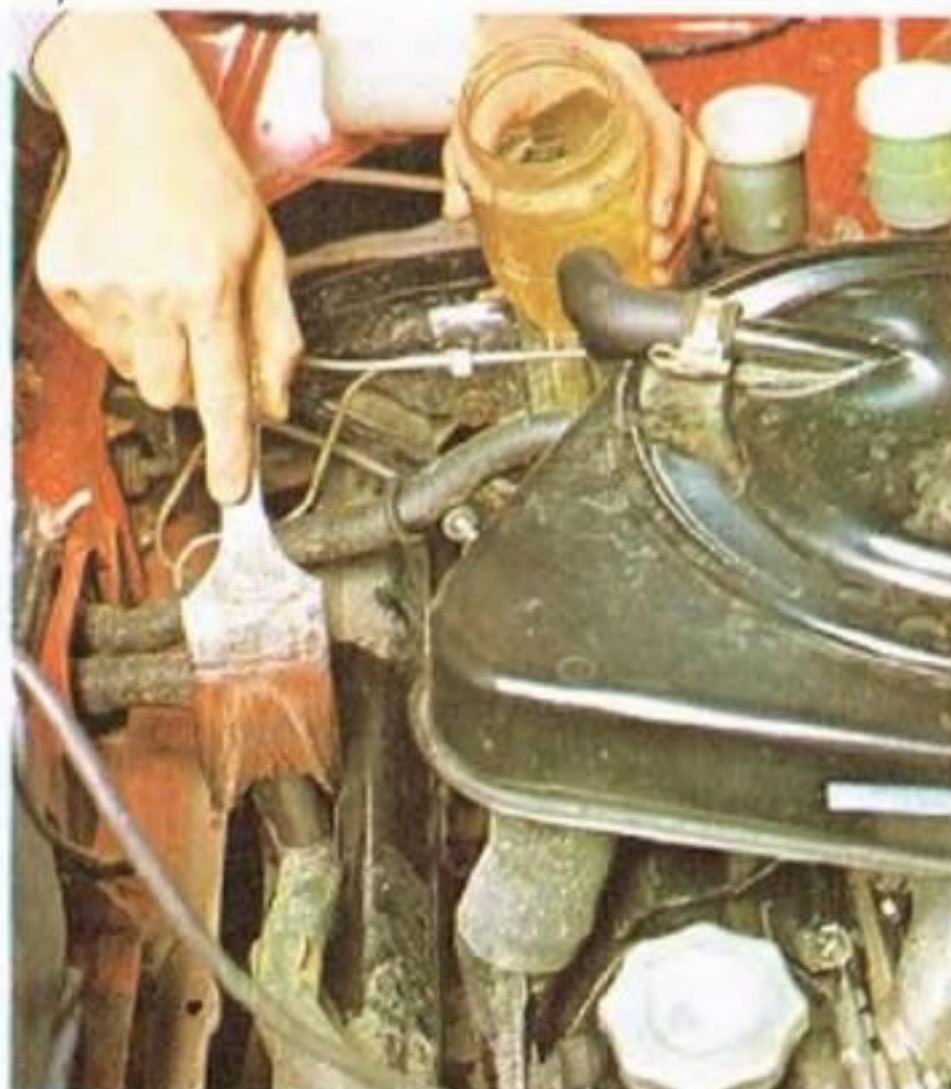
La "tradición" de tener el motor rigurosamente sucio viene de hace algún tiempo y responde a una serie de prejuicios absolutamente injustificados. Se dice que el polvo y la grasa acumulada revalorizan el coche, y que una gruesa capa de suciedad protege los elementos de tal modo que sólo han de limpiarse antes de vender el coche, ya que en dicho momento y al retirar el "envoltorio", éste aparecerá rutilantemente nuevo, como el primer día. También se dice que los petroleados frecuentes deterioran las gomas de tanguitos, correas, etc., que ven reducida así notablemente su vida útil.

Naturalmente, estas teorías de dejar que el motor se recubra con una costra, cuanto más gruesa mejor, como si de una pipa se

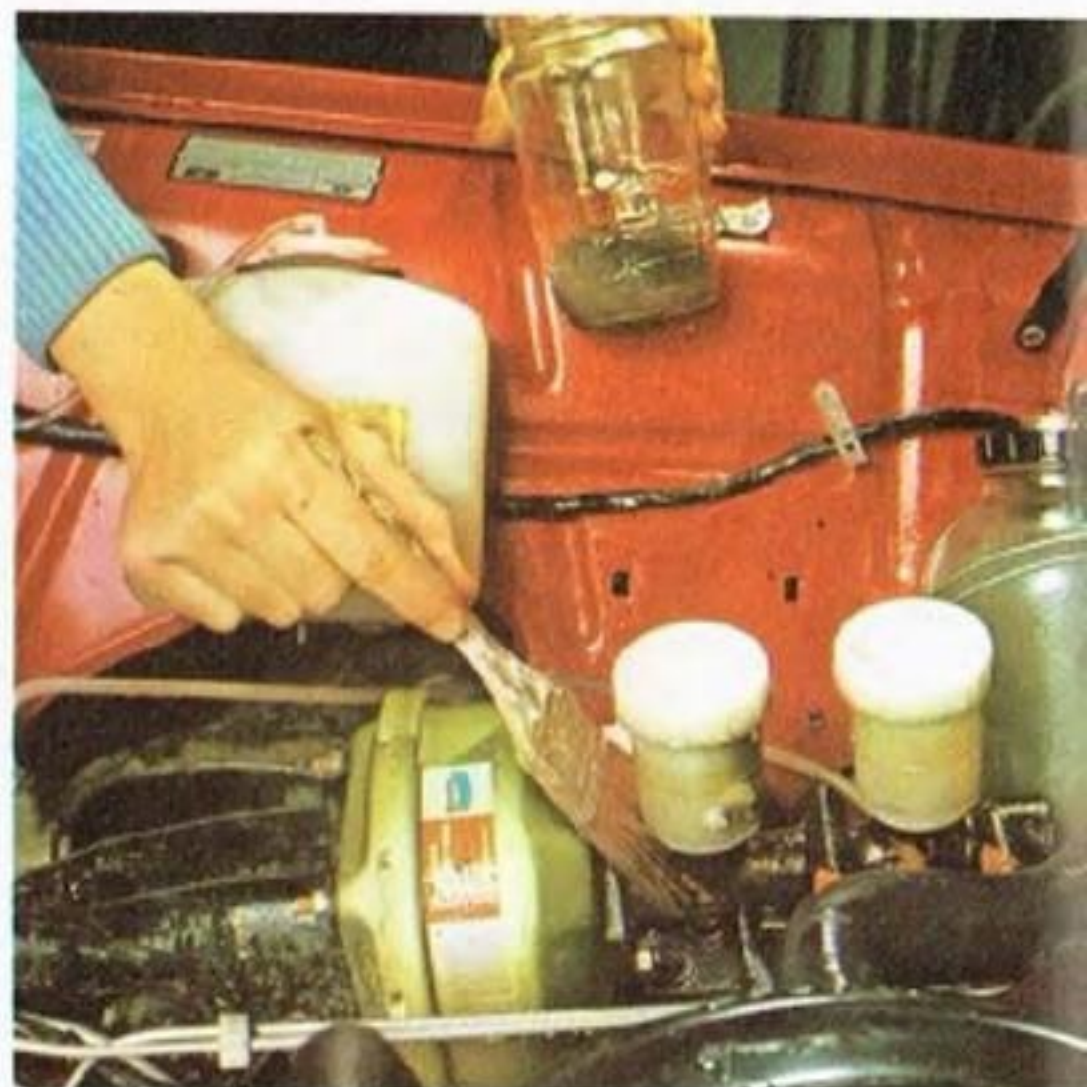
tratase, son absolutamente disparatadas. Quien conserve su motor con porquería durante cuatro años y lo abra un buen día, se encontrará con un conjunto oxidado y decrépito... Eso si dura los cuatro años, ya que la porquería va acumulando humedad, y ésta si que es dañina para la fiabilidad del conjunto. Tampoco es cierto que el petróleo pueda afectar a ninguno de los elementos incluidos en el capot, al menos si el petróleo se hace como mandan los cánones, pues esta operación también tiene, pese a su sencillez, sus peculiaridades, que habrán de conocerse y respetarse bien las cosas y conseguir un acabado "profesional".

En resumen, sobre la conveniencia o no del petroleado es aconsejable realizar una rigurosa limpieza de motor cada dos o tres meses, aunque este ritmo puede hacerse

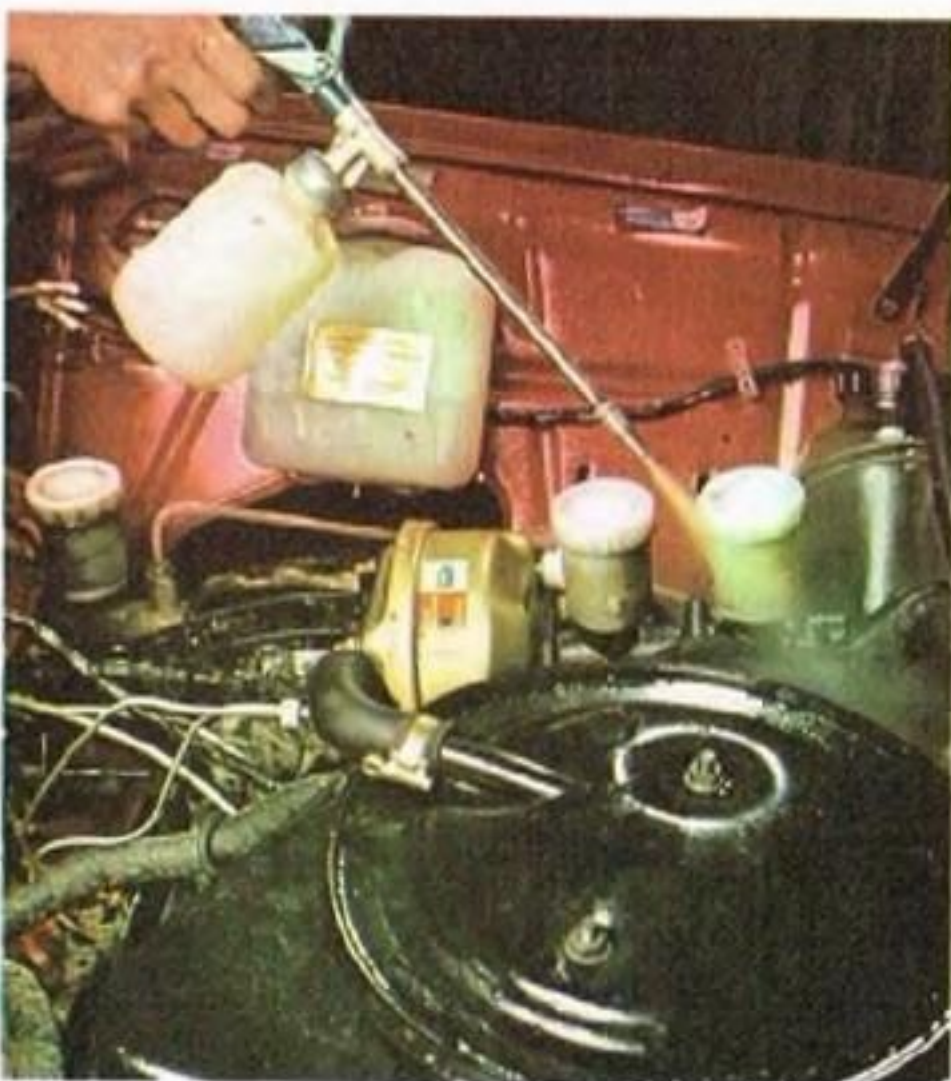
**1.** El "petroleado" del motor, aunque resulte paradójico, conviene no hacerlo con petróleo, sino con los productos especiales de limpieza que venden los establecimientos especializados, y ello no porque el petróleo o la gasolina afecten al motor, sino por el mejor resultado que se consigue con dichos líquidos. En primer lugar, con una lata o bote de líquido, una brocha y paciencia, se ha de repasar todo el conjunto.



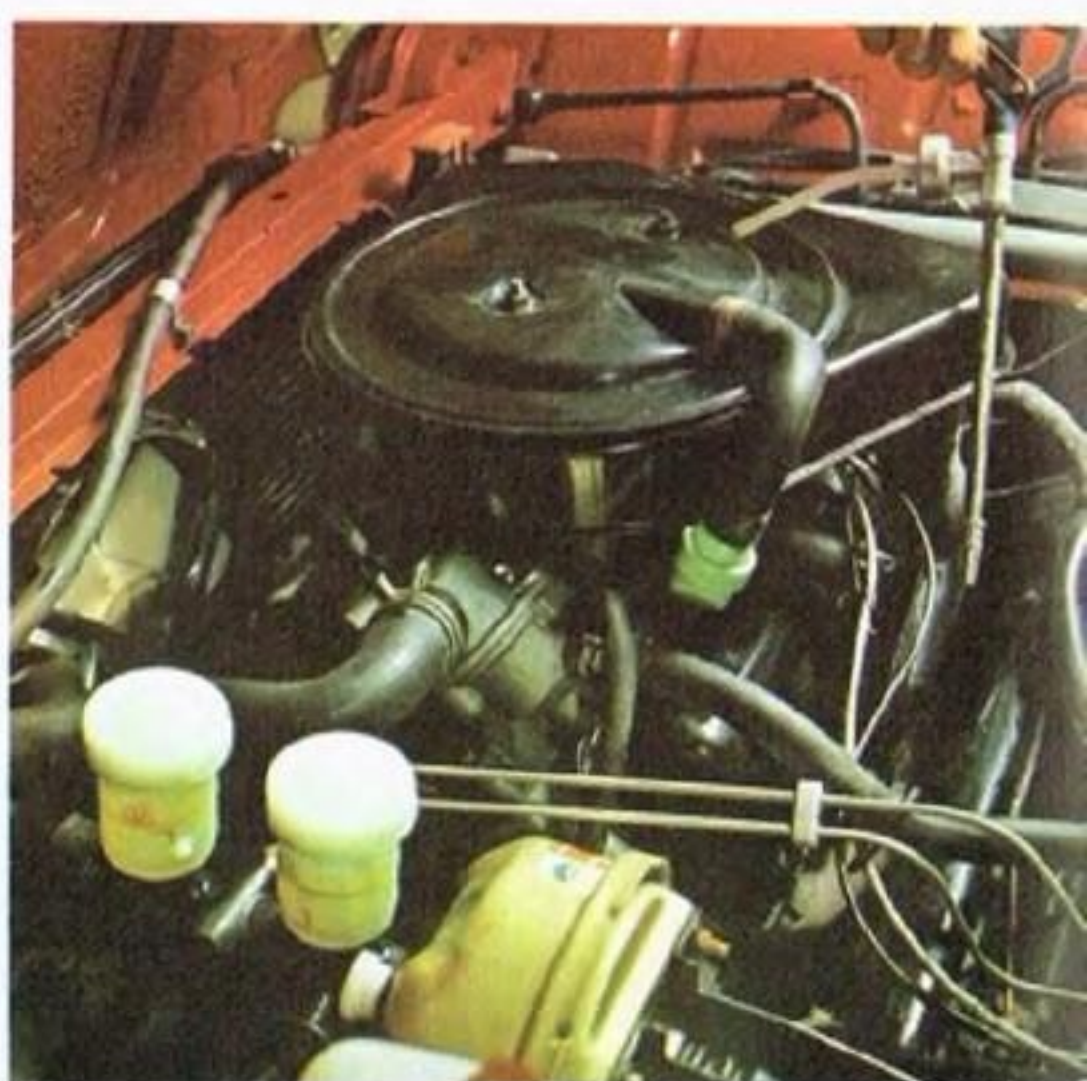
**2.** En esta acción de "petroleado" con brocha no se deben olvidar los sitios más ocultos, como la parte baja del filtro de aire o los recodos de todas las piezas. También se ha de aplicar en la tapa del capot y en el interior de las aletas, sin andarse con prejuicios a la hora de repartir producto limpiador por todo el motor sin discriminaciones. No se perjudica nada al motor con excederse algo. La brocha ha de entrar por todas partes.



**5.** Una vez escurrido el petróleo o derivado y con el motor empapado, bueno es dar una nueva aplicación con agua ligeramente jabonosa (jabón neutro), pudiendo utilizarse para ello la pistola, con tal de eliminar bien luego los residuos de agua. En esta aplicación incidir especialmente sobre las grandes superficies pintadas, como la tapa del filtro, o las aletas, sin olvidar la propia tapa del motor, o capot, por su parte interior.



**6.** Aclarar una vez más por medio de la manguera, dejar escurrir el agua durante unos cinco minutos y luego, soltando el depósito de la pistola, aplicar directamente aire a presión para ir barriendo el agua hacia las partes bajas, haciendo que el agua salga de todos los recovecos, como los entrantes de culata, bujías, etc. Cuando los bajos del motor estén protegidos por una bandeja habrá que ir escurriendo el agua hacia un lateral para darle salida.





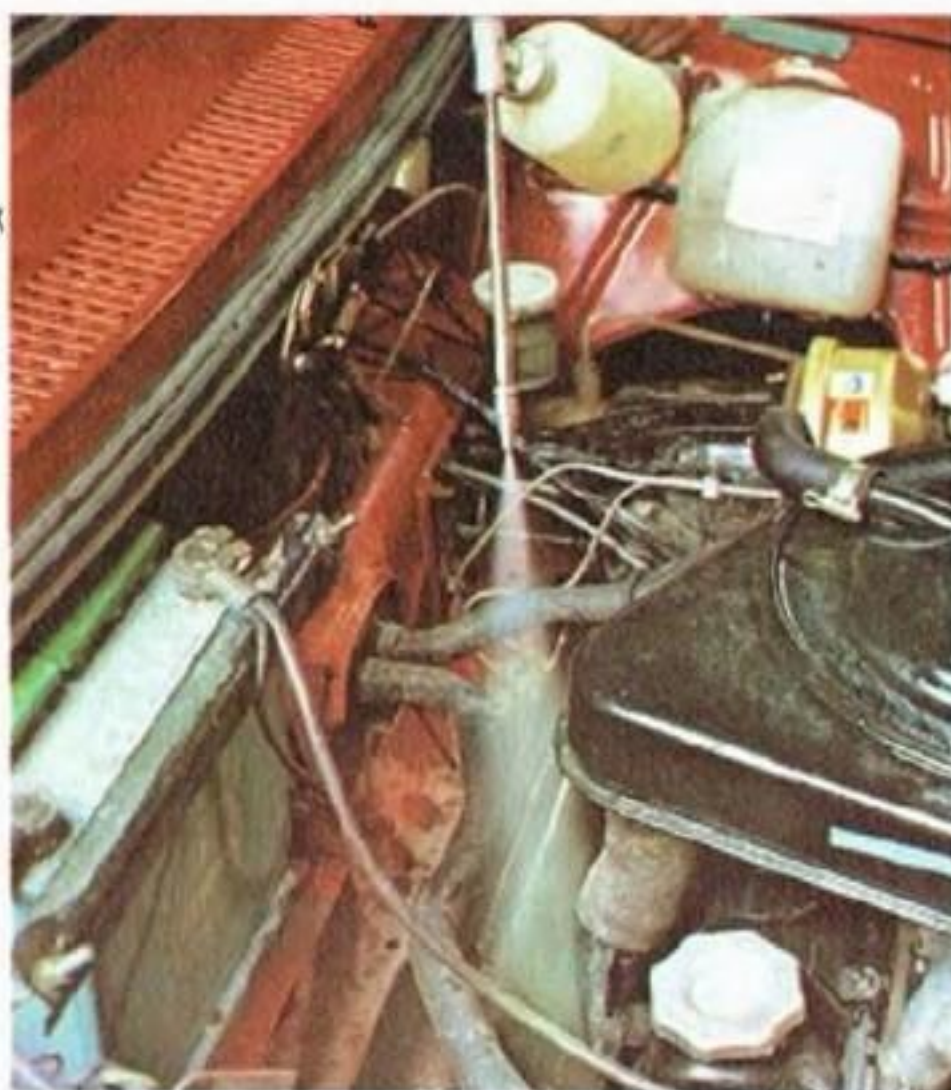
más próximo, con una limpieza al salir de la temporada de lluvias o cuando se ha terminado un largo viaje, se ha transitado por una carretera que está muy embarrada, etcétera.

Respecto al procedimiento a seguir para hacer un buen "petroledo", la primera regla consiste, paradójicamente, en no utilizar petróleo, sino, a ser posible, otro tipo de líquido más neutro y de mayor poder limpiador, de entre las diferentes marcas que existen en el mercado. Los hay que utilizan gasolina y bien va, pero al precio que tiene, hoy por hoy es ésta una solución de emergencia para improvisaciones, pues estos líquidos especiales, que consiguen un mejor resultado final, cuestan más o menos lo mismo. De otra parte, el mismo petróleo es mejor que la gasolina y cuesta la mitad.

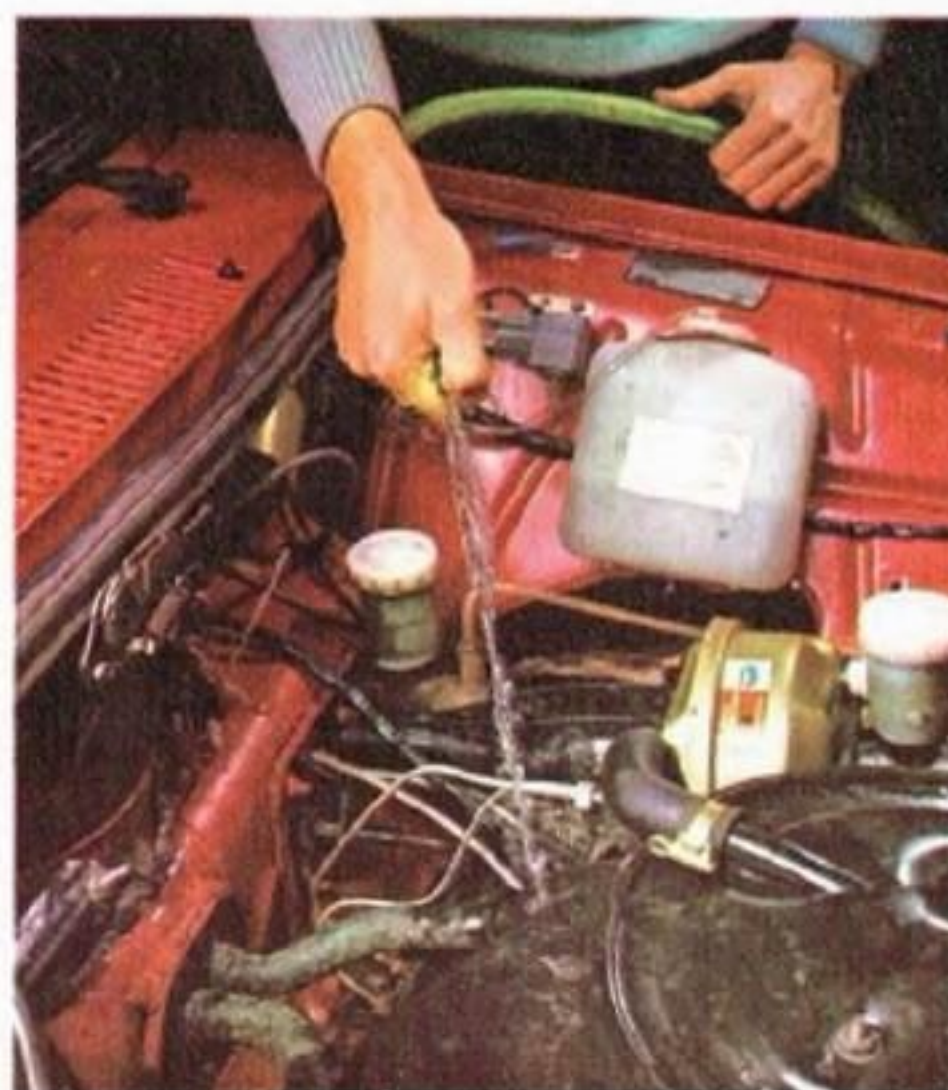
En cuanto al utillaje, va de una simple brocha y abundancia de trapos a una pistola específica de petroleo, alimentada por un compresor de aire. No se crea que esta abrumadora diferencia de medios afecta al resultado final, pues tan bueno puede ser con brocha que con pistola, aunque lógicamente los que utilicen aquella tendrán que multiplicar sus dosis de paciencia respecto a los que están mejor "armados". En cualquiera de los casos, lo que sí debe tener bien a mano es una manguera con agua corriente, pues de momento no se ha inventado nada mejor que el agua para cosas de lavado. Los que no se atreven a duchar bien el motor con agua tras la ración de petróleo o similares, por miedo a que luego no arranque, son los que se quejan luego de que se pican manguitos.

A los profanos les parecerá que disponer de un compresor es algo específico de talleres, y están en un grave error, ya que esta utilísima herramienta, para todo aquello que a bricolage se refiera, está ya comercializada en modelos de muy reducidas dimensiones para utilización individual, consiguiéndose casi tan buenos resultados como con la utilización de compresores industriales, tanto en trabajos de limpieza como para inflar ruedas, pintar superficies no demasiado grandes, etc. Existen incluso modelos conectables a la batería del coche y el precio suele ser interesante, al menos cuando se es un genuino aficionado al bricolage y se realizan asiduamente una serie de trabajos por cuenta propia. Para éstos, el tener un buen instrumental les resultará siempre rentable.

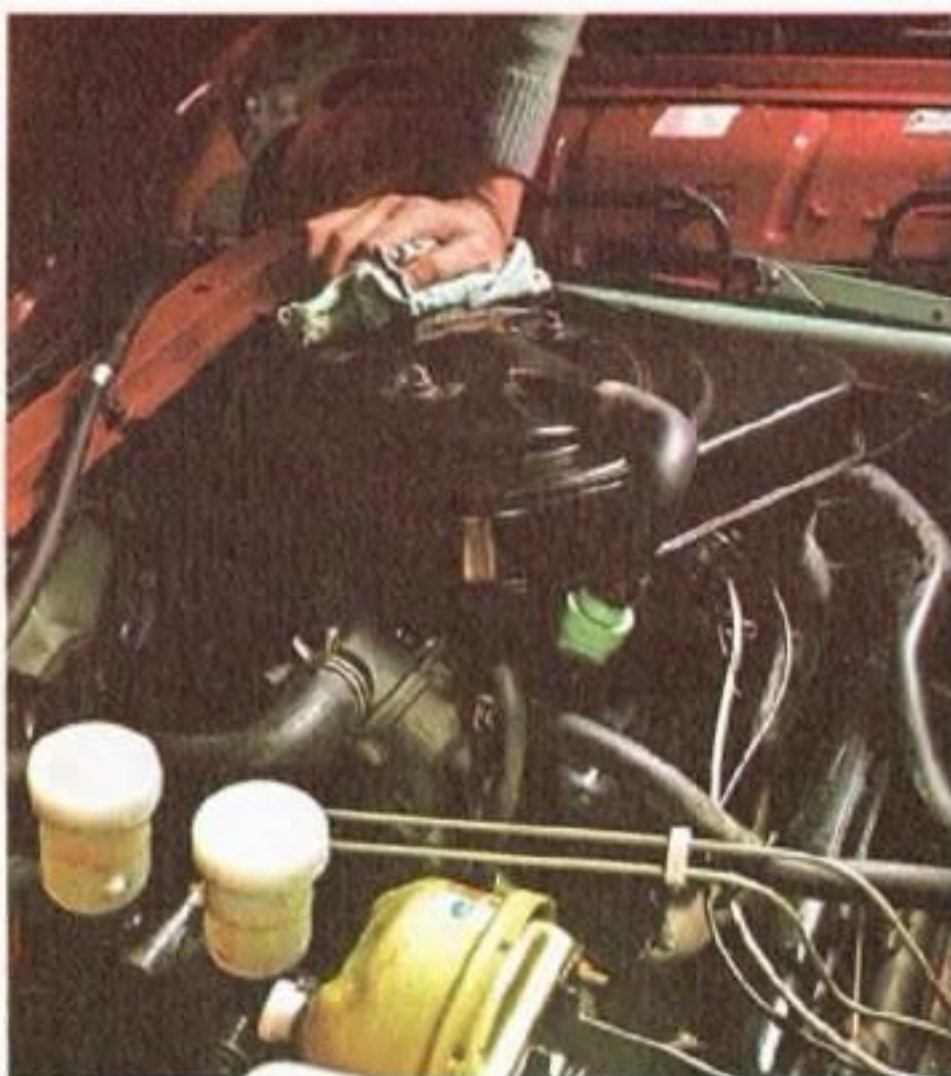
3. Quienes dispongan de compresor (existen modelos portátiles de precio interesante e incluso algunos conexionales al propio encendedor del coche) emplearán lógicamente una "pistola de petroleo", aunque cuando no se trata de instalaciones industriales y son herramientas específicas de "bricolage", conviene de todos modos, haber dado primero algunos brochazos en las zonas más despegadas.



4. Una vez cubierto absolutamente todo lo que cubija el capot motor con líquido limpiador, dejamos esperar durante unos tres minutos para que se ablande suficientemente la suciedad y, tras ello, aplicamos directamente una manguera con la que escurrimos todos los residuos de líquido, sin andarse con remilgos a la hora de mojarlo todo para que limpie bien. No se preocupe, el coche arrancará sin ningún problema.



7. Aquellos que no tengan pistola tendrán que esmerarse en el uso del trapo o garrucha, escurriendo pacientemente el agua. Con todo, incluso los que tengan pistola de aire deben recurrir a los trapos para limpiar completamente las superficies grandes. También es bueno pasar un paño seco a los manguitos de goma, para secarlos impecablemente y quitarles toda la humedad, con lo que el caucho se mantendrá siempre bien.



8. Cuando el motor da la impresión de estar absolutamente terminado, es cuando se ha de repasar de manera completa todo el sistema eléctrico, para eliminar cualquier resto de humedad. Naturalmente con la pistola de aire esto es mucho más sencillo que con trapos. Séquese impecablemente, sobre todo, los terminales de bobina, las bujías y la tapa del distribuidor, incluso en su interior, con lo que no existirá ningún tipo de problema con la arrancada.





# Tensar el embrague

**E**N los vehículos modernos, los cuidados que debemos dedicar al embrague son más bien de conducción que de mantenimiento. Prácticamente se reduce a compensar periódicamente el desgaste de los forros para mantener la holgura del sistema de mando; en definitiva, un tensado cuando se aprecie que el pedal tiene un recorrido en vacío superior al normal.

No se puede dar una norma fija para realizar esta operación, pues de uno a otro modelo, y sobre todo de un conductor a otro, el desgaste de un embrague oscila muy sensiblemente. Por otro lado, como ocurre con todos los elementos de desgaste paulatino, el deterioro es tan poco progresivo, que el más experto conductor no advierte que el embrague de su automóvil precisa de un tensado, ya que poco a poco su pie se va acomodando al nuevo "tacto" del pedal sin apercibirse del cambio que se produce.

Por ello, conviene realizar esta operación a tiempo fijo, por ejemplo, una vez al año. En primer lugar, hay que hacer una diferenciación entre embragues de diafragma y de muelles; aunque de estos últimos cada día van quedando menos modelos en uso, conviene recordar que los embragues de muelles sufren un desgaste superior y, por tanto, una revisión más frecuente que los de diafragma.

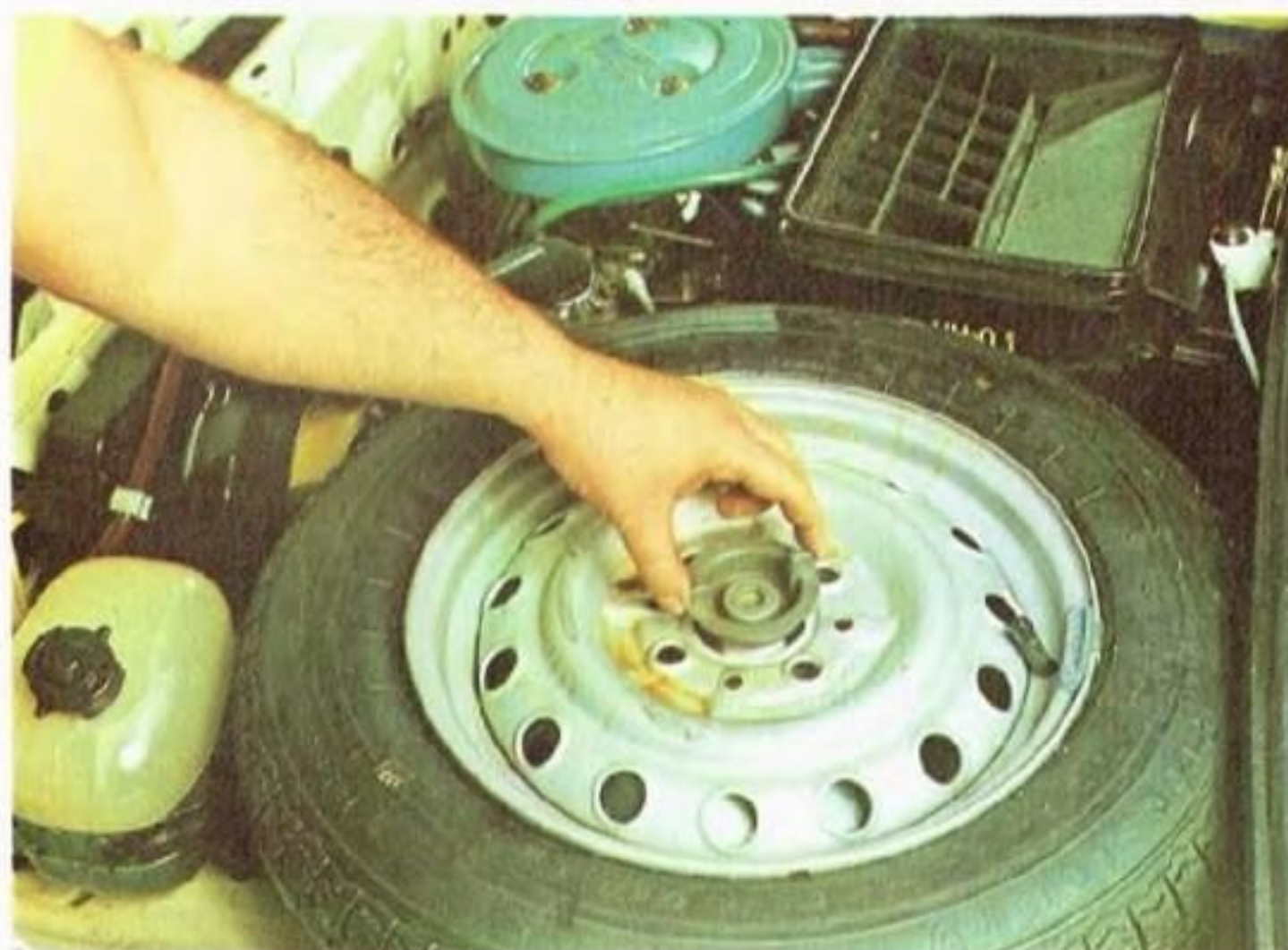
También hay que tener en cuenta si el mando del embrague es hidráulico o mecánico (por cable o varillas, aunque estas últimas están prácticamente abandonadas por los constructores). Lo más frecuente es el mando por cable: entre los coches de fabricación nacional, sólo los Authi y los Talbot tienen el mando hidráulico. En éstos hay que efectuar antes una revisión del depósito del líquido hidráulico, cuidando de no confundirlo con el depósito de líquido de frenos. Los cuidados para uno y otro (depósito de líquido de embrague y de líquido de frenos) son idénticos en cuanto a niveles, purgas y atenciones en la limpieza. Hay que verificar que el orificio de respiración que está en la tapa se encuentre limpio y que el líquido esté en los límites marcados en el vaso, y que son visibles perfectamente, si el vaso está limpio, por supuesto.

En cuanto al reglaje en sí mismo, primero hay que proceder a identificar la horquilla del embrague, que suele estar bajo el automóvil. De ella sale una varilla (tanto en los modelos con mando mecánico como hidráulico), con una tuerca y una contratuerca. Esta última hay que aflojarla con una llave plana, para poder accionar posteriormente con la misma herramienta (generalmente tuerca y contratuerca son del mismo número) el auténtico tornillo de reglaje, apretándolo (sentido de las agujas del reloj). Tras verificar que el recorrido inicial en vacío es de dos o tres centímetros, se pasa a apretar la tuerca de fijación. El reglaje de

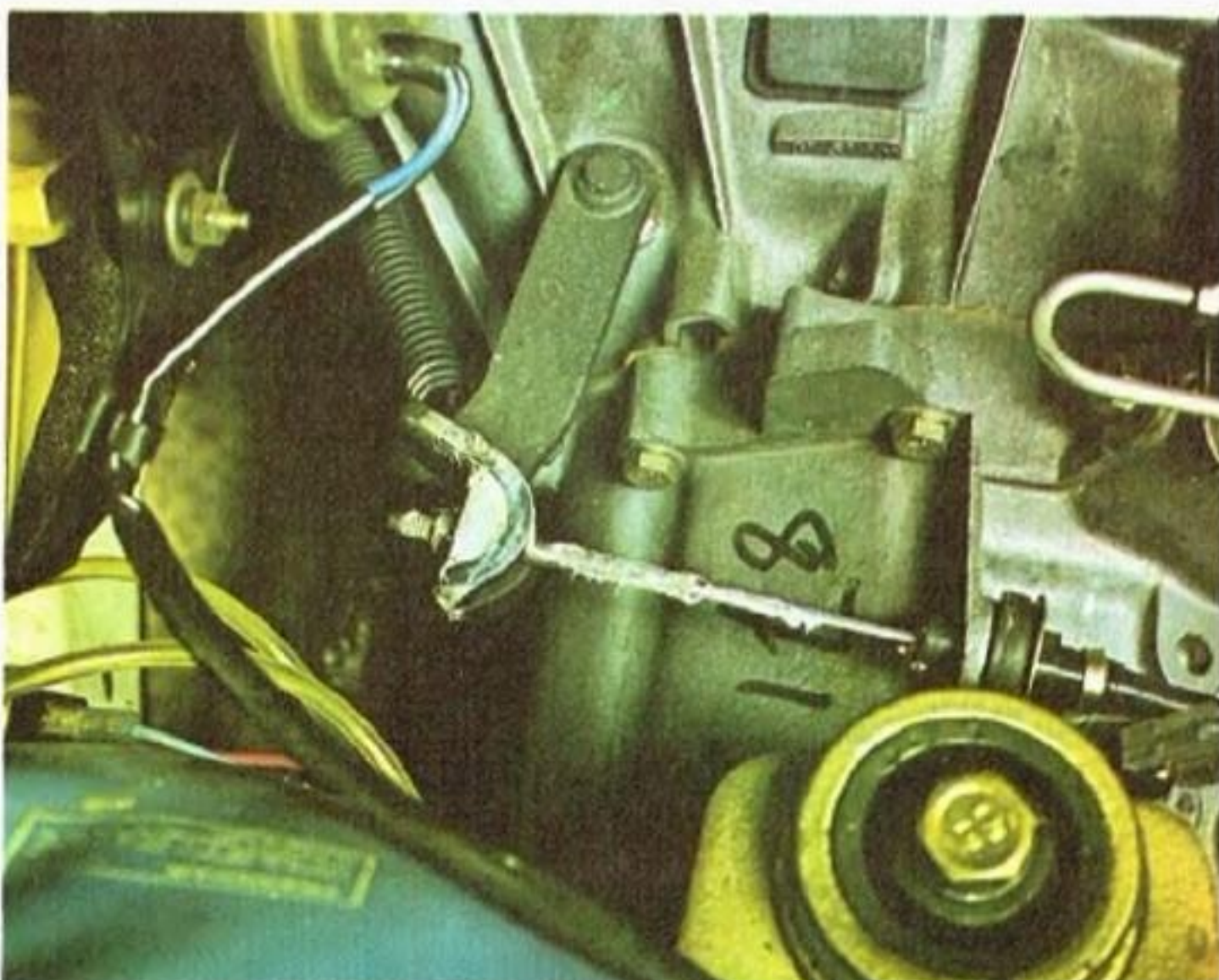
1. En los embragues por cable, como en este caso, muchos coches disponen de un tensor a la salida del cable desde el habitáculo hacia el vano del motor. Dicho tensor es bien simple y se acciona con dos llaves, ya que trabaja mediante fuerza y contrafuerza. Con la tuerca se efectúa el tensado y con la contratuerca se impide que la anterior gire.



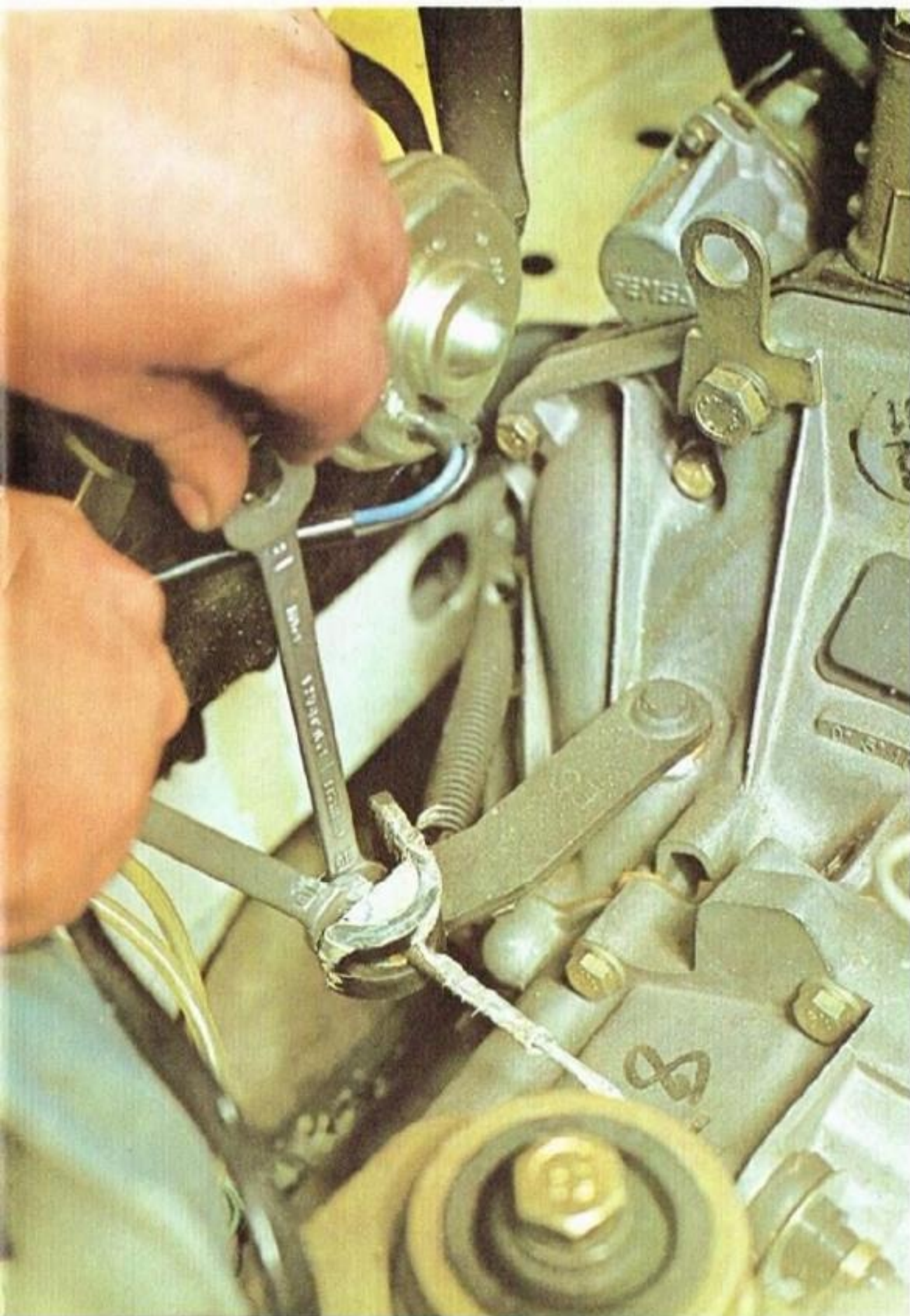
2. En otros muchos modelos, el tensor se encuentra a la entrada de la carcasa de empuje motor-cambio, siendo necesario en algunas ocasiones desmontar algún elemento para tener acceso al tensor. En este caso basta con retirar la rueda de repuesto para tener a mano el elemento de tensado.



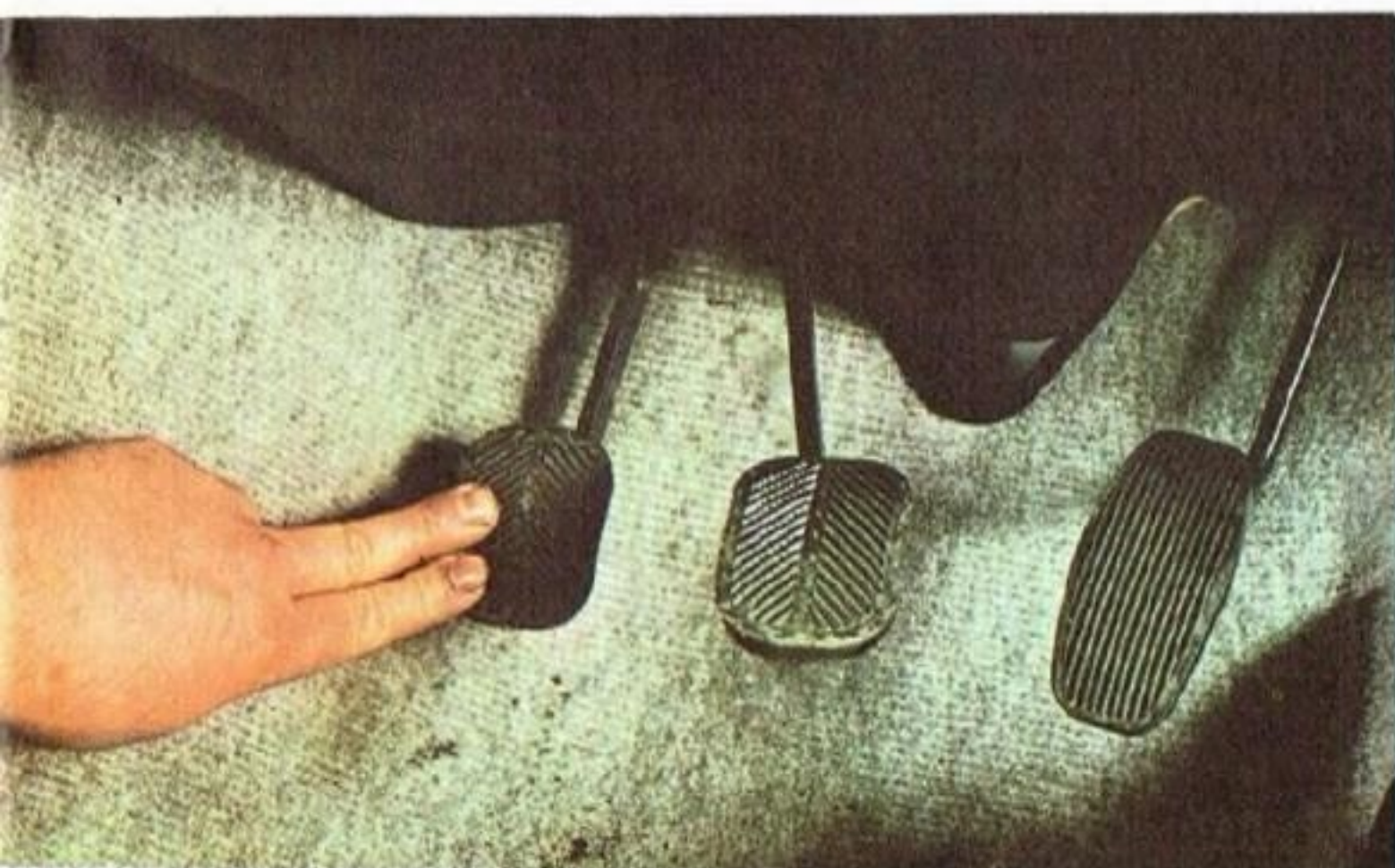
3. En primer término está el tensor, que se ancla exactamente en el enlace final del cable con la palanca del embrague. Atención a esa grasa que recubre toda su superficie, no eliminarla, ya que garantiza un buen engrase del cable en el interior de la camisa y frena la entrada de suciedad.







4. También en este caso se trata de un mecanismo de apriete o allope mediante tuerca y contratuerca, para lo que será necesario actuar conjuntamente con dos llaves iguales en la posición descrita por la fotografía. No hay que mover las dos llaves al tiempo. La que sujeta la tuerca, una vez efectuado el tensado, ha de mantenerla bien fija, mientras que con la otra mano y la otra llave se aprieta la contratuerca contra la tuerca, impidiendo así que ésta se desplace y resista bien el esfuerzo que se hace sobre ella cuando se aprieta el pedal y se tira del cable.

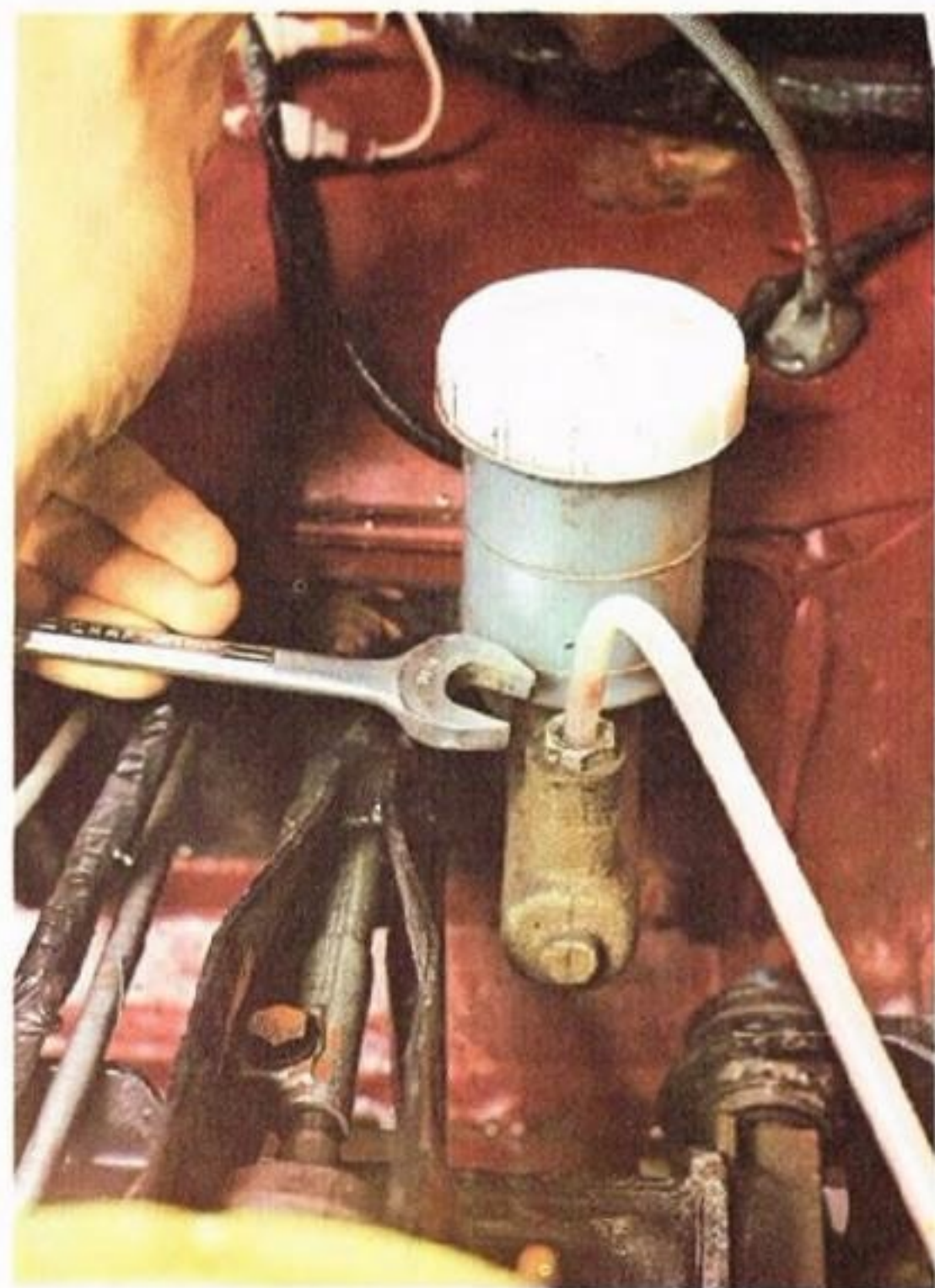


5 Siempre que se tense el embrague, se ha de verificar el punto de holgura "inútil" que existe desde el punto de reposo del pedal hasta el preciso momento en que empieza a actuar. Dicha holgura vendrá especificada en el manual del coche y se comprobará al comienzo y al final de la operación para matizar diferencias.

## SANGRADO DEL EMBRAGUE EN LOS CIRCUITOS HIDRAULICOS



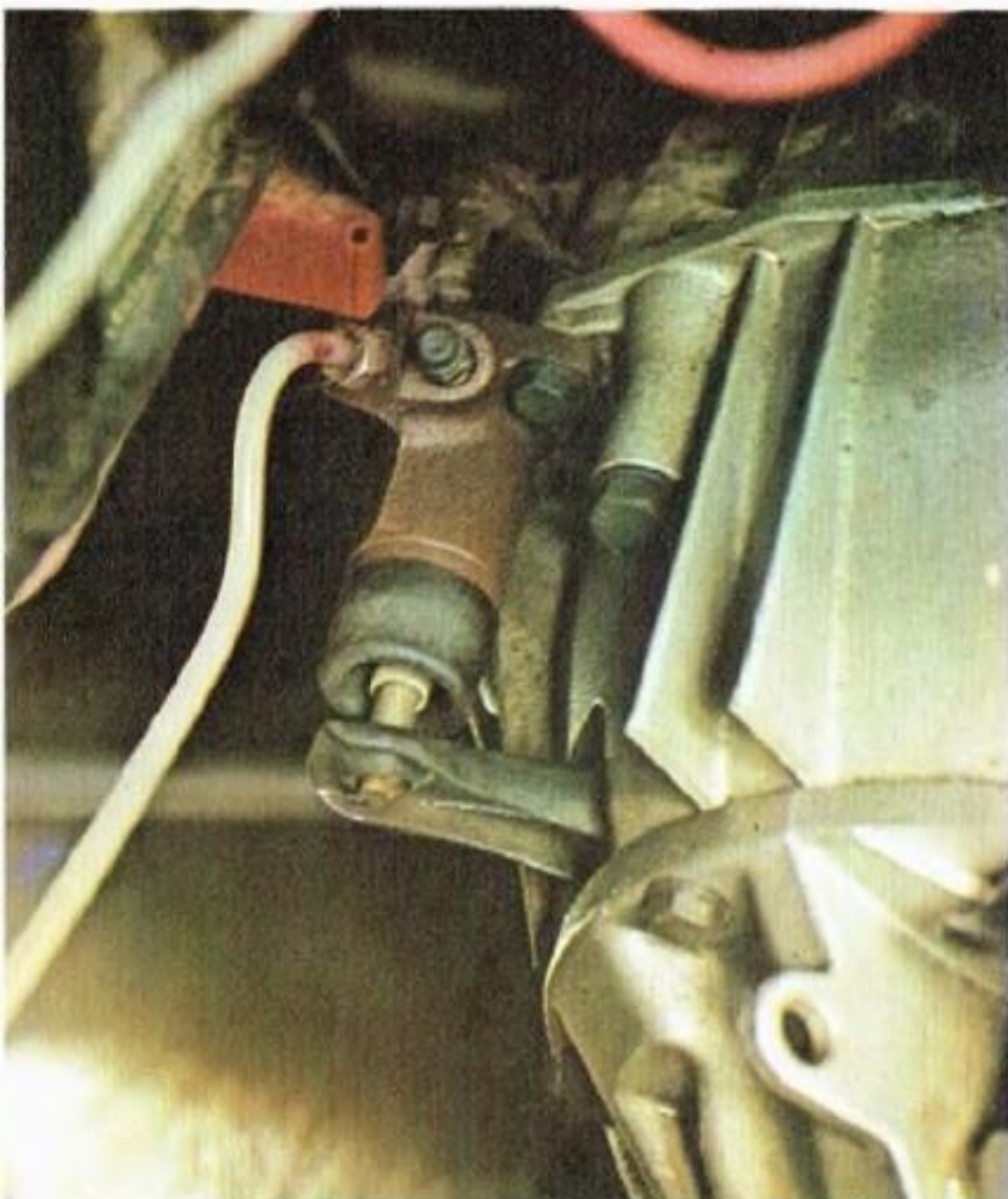
1. Para sangrar un circuito hidráulico de embrague, el instrumental es simple: llave para sangrar, bote pequeño transparente y tubo plástico. La calidad del líquido es importante, ya que la lubricación y mantenimiento de las gomas ha de ser impecable y con un líquido mediocre no se consigue.



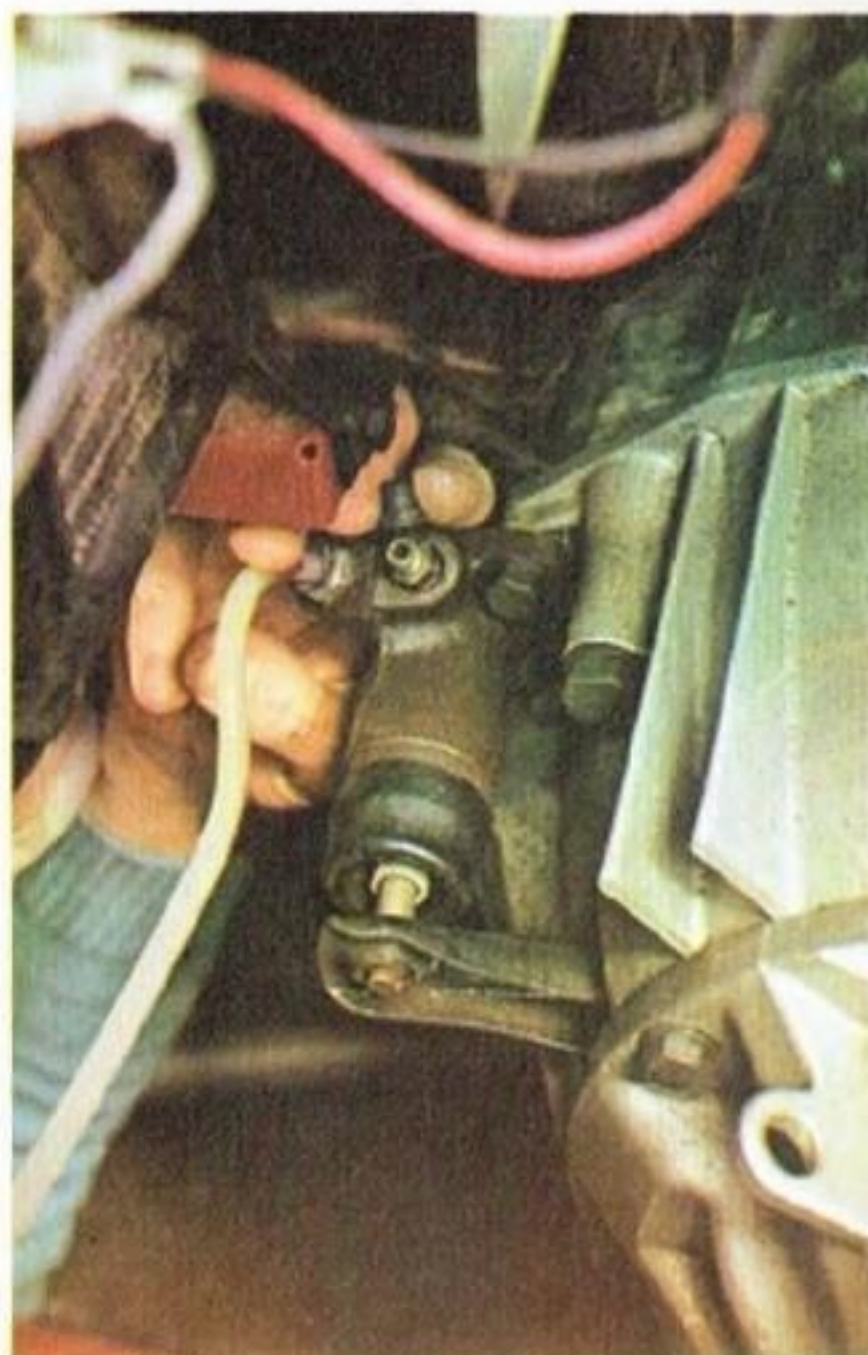
2. Respecto al depósito del líquido se ha de cuidar como si se tratara del de frenos, manteniendo siempre un nivel correcto y con el orificio de respiración sin obstruir. En una revisión periódica conviene verificar el apriete de los racores de enlace y el estado general de la canalización.



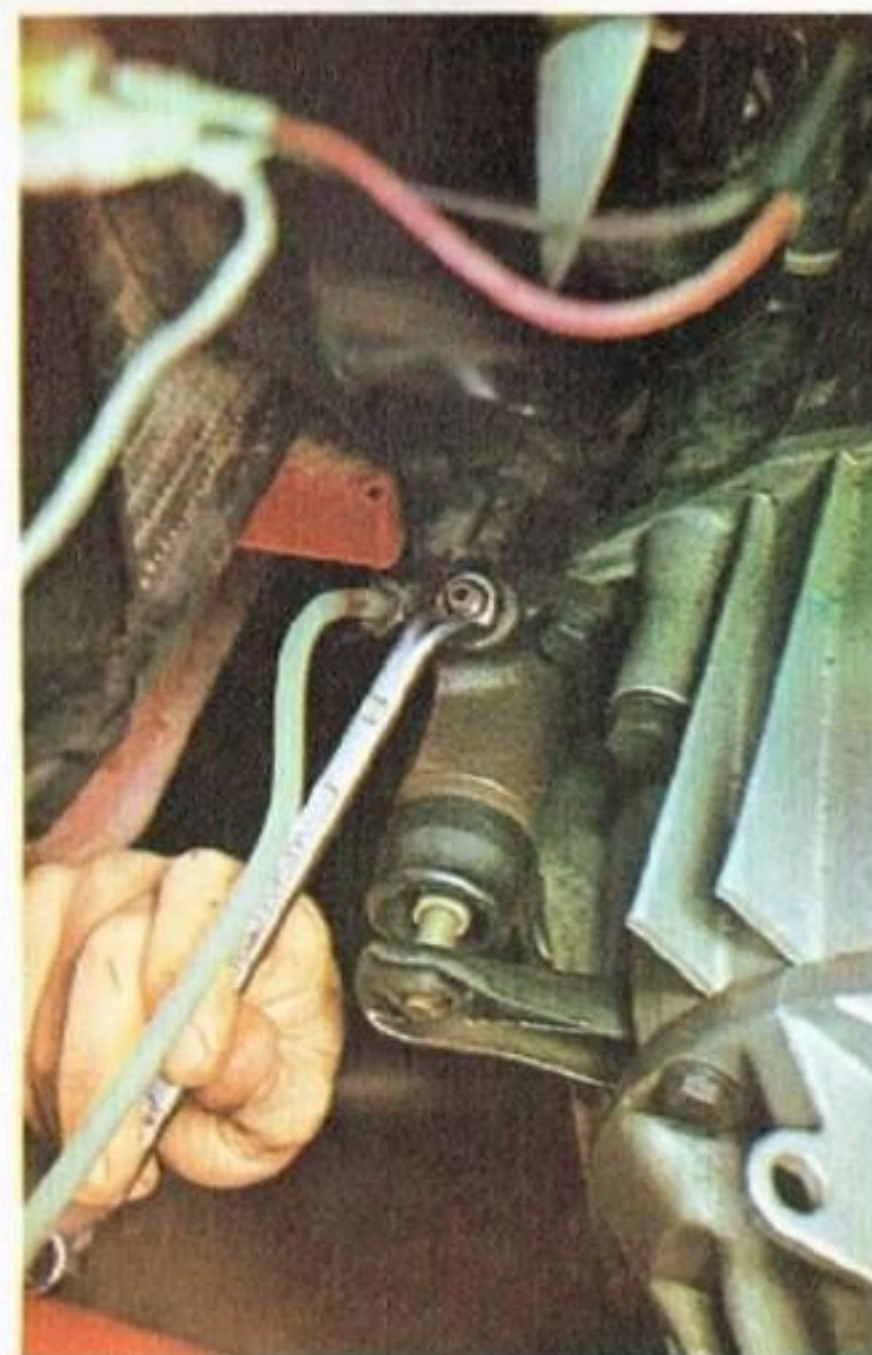
# Tensar el embrague



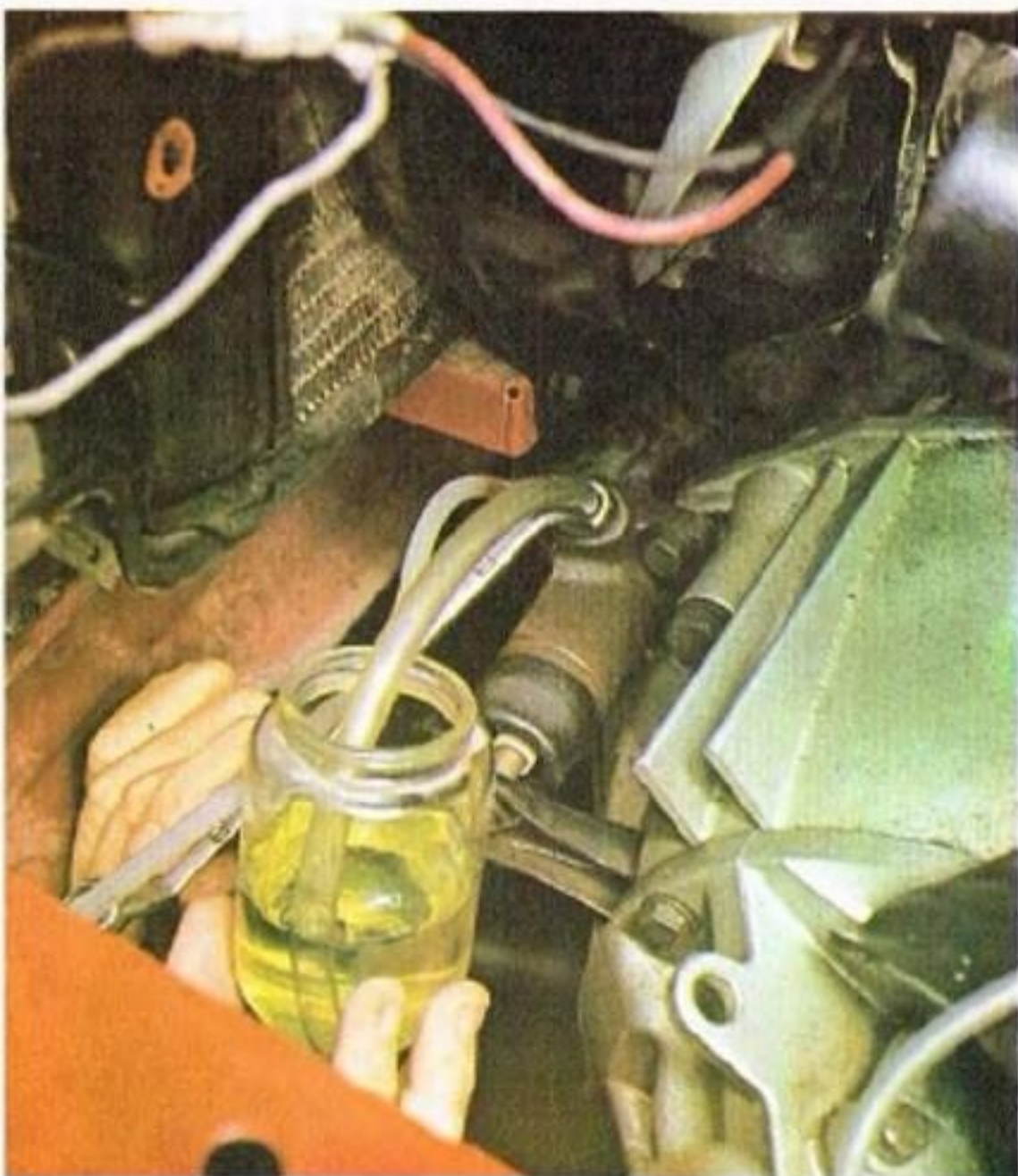
**3.** El circuito termina en un bombín que acciona la palanca del embrague, disponiendo de un tensador mecánico normal. La operación más corriente será la de sangrado del circuito, para eliminar el aire que hace bajar el recorrido útil del pedal. Las averías se limitarán siempre a un desgaste de gomas.



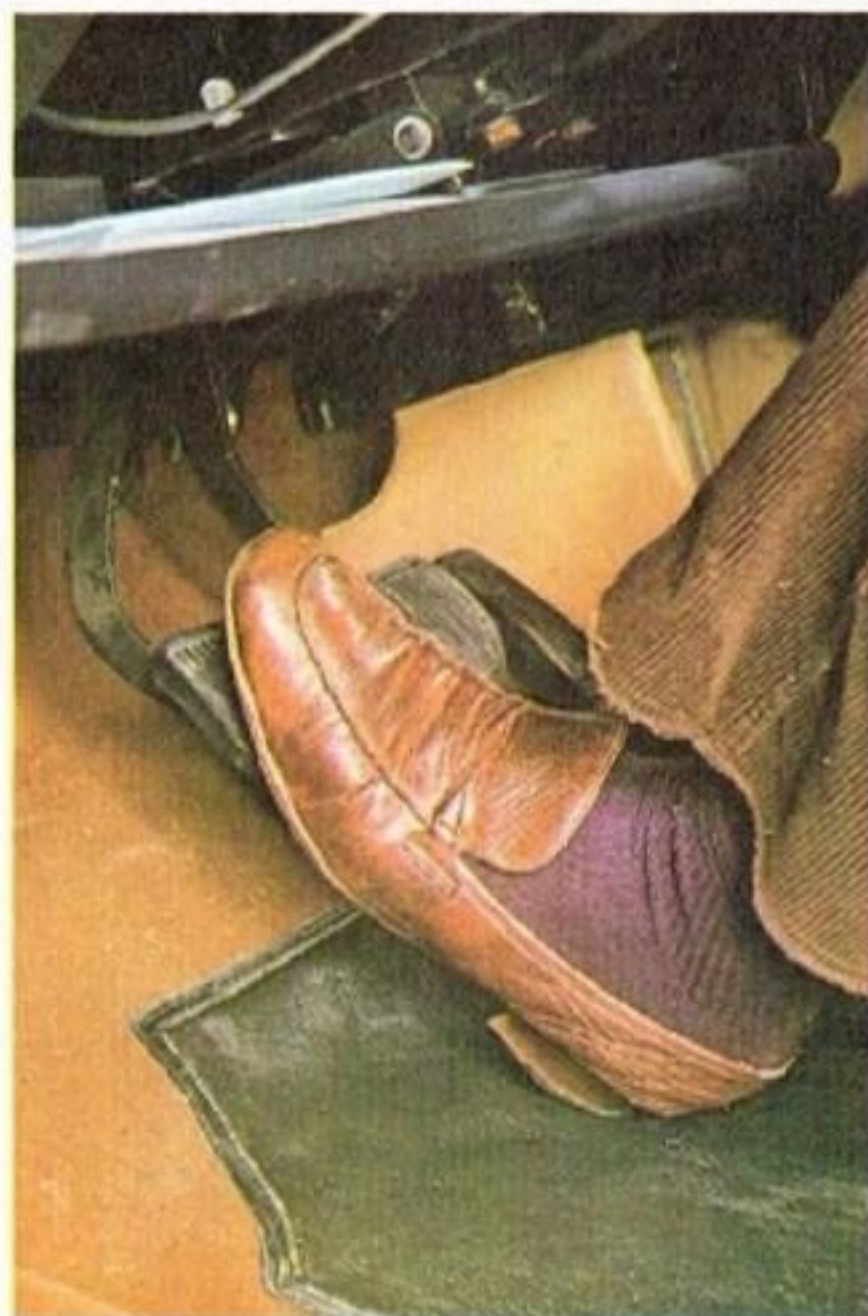
**4.** Cara a realizar el sangrado, se comenzará por retirar el capuchón de goma que protege la boca del sangrador. Antes de realizar dicha operación habrá que limpiar impecablemente el conjunto, ya que este bombín va ubicado en la parte baja del motor y, por lo tanto, acumula mucha suciedad.



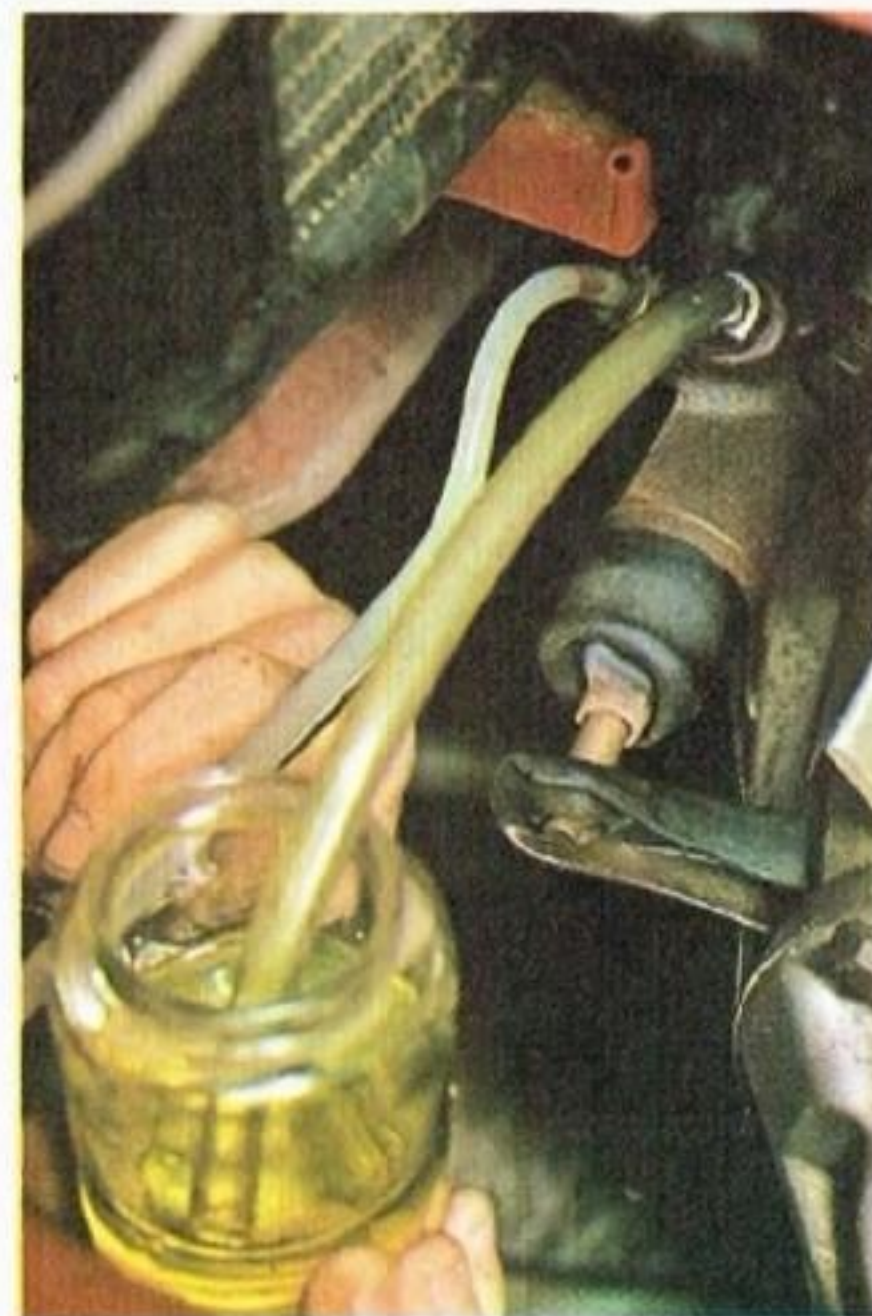
**5.** Introducimos luego la llave en la rosca del sangrador; esta llave puede ser plana o acodada y lo normal es que sea del 10; conviene siempre utilizar llave de boca cerrada para conseguir una mejor sujeción, lo que permitirá controlar bien el afloje de la boca.



**7.** Este tubo plástico lo introducimos en un botecillo transparente que contenga líquido de frenos, cubriendo el extremo final del tubo para impedir así cualquier toma de aire durante el sangrado. Cuidar de que el tubo esté siempre dentro del líquido y se mantenga así.

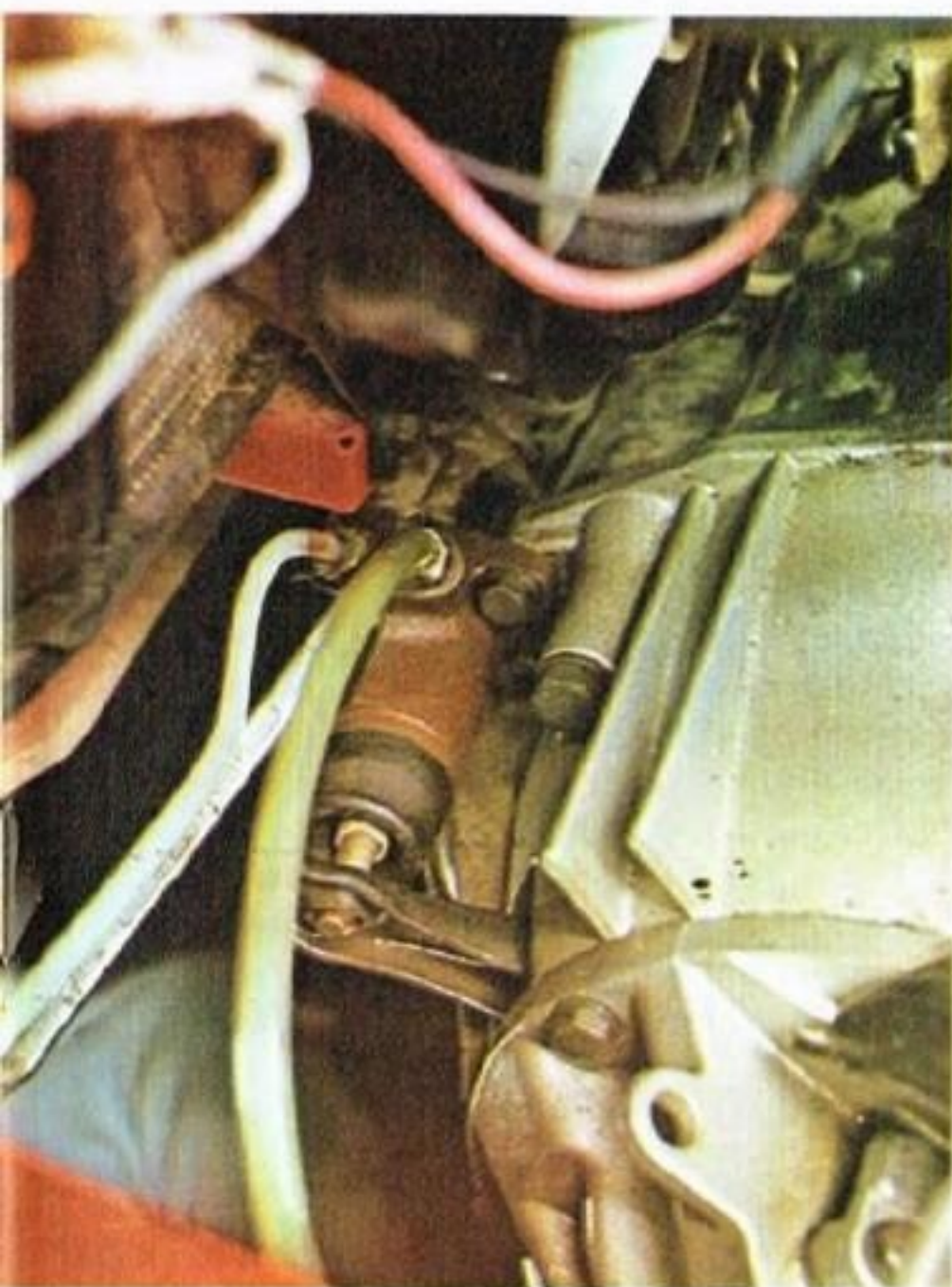


**8.** Naturalmente, se precisa de dos personas para realizar el sangrado. La que está al volante empieza la operación "bombeando", esto es, oprimiendo y levantando con rapidez y fuerza el pie del pedal de embrague, para ir empujando el aire hacia el extremo del circuito.



**9.** Cuando se ha bombeado un tiempo adecuado (de quince a veinte segundos) y a la voz de quien actúa sobre el sangrador, el pedal se mantendrá fijo, ejerciendo presión constante sobre él, mientras que se abre el sangrador, con lo que el aire va saliendo, naturalmente mezclado con líquido.



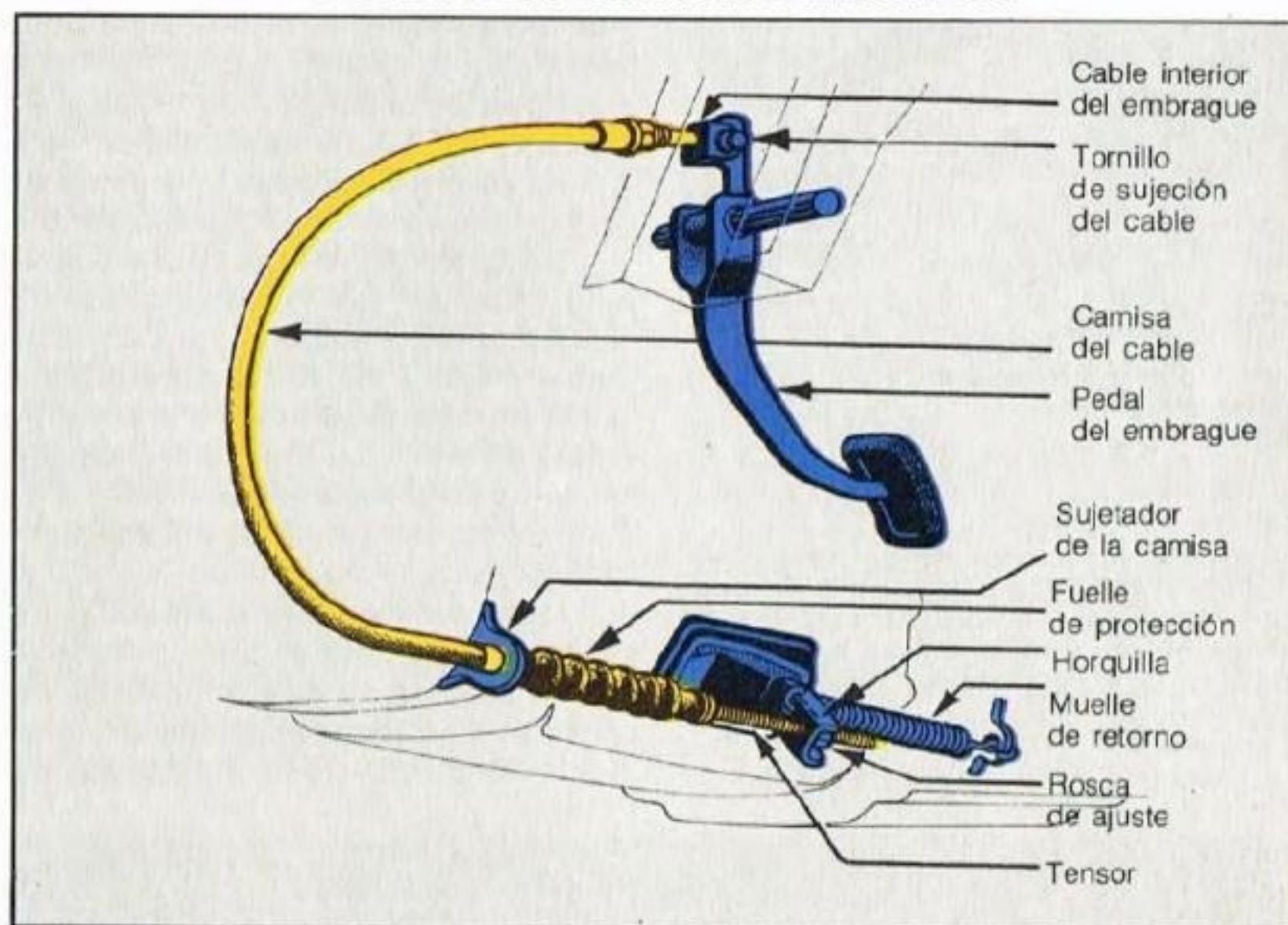


6. Una vez montada la llave, introducimos el tubo de plástico en el sangrador para visualizar a través de él el nivel de burbujas de aire que salen del circuito y cuando terminan de salir, señal de que se habrá eliminado el aire. Se puede considerar concluida la operación.

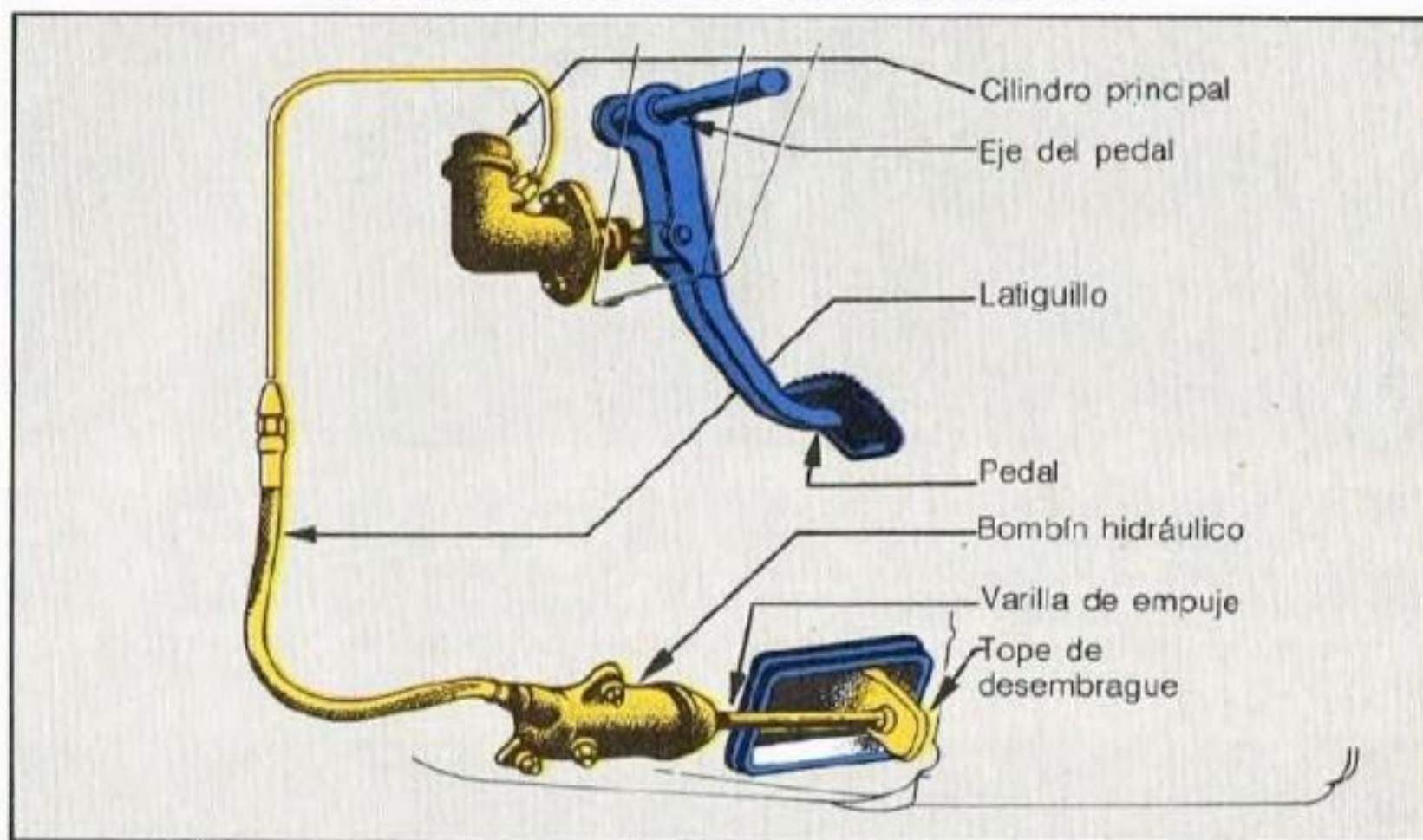


10. Una vez cerrado el sangrador (la operación ha de ser rápida e impidiendo que el pedal se mantenga más de unos segundos al tope de su recorrido), se irá levantando el pie del pedal muy lentamente, hasta alcanzar el tope superior, volviendo a bombear y a sangrar hasta que sólo salga líquido.

## SISTEMA DE EMBRAGUE MECANICO



## SISTEMA DE EMBRAGUE HIDRAULICO



funcionamiento en vacío debe hacerse con la mano (sobre el pedal), para apreciar mejor las distintas fases del recorrido y la progresiva dureza.

Antes de agotar por completo los forros, conviene cambiarlos, operación muy compleja que es preferible encomendar a un taller, pues incluso en la mayoría de los casos es preciso extraer completo el conjunto motor-caja de cambios.

Para comprobar si el embrague patina, se puede llevar a cabo la siguiente prueba: con el motor en marcha, se acciona fuertemente el freno de estacionamiento, acelerando el coche hasta 2.500/3.000 vueltas (media aceleración) con la primera veloci-

dad metida y el embrague pisado a fondo; se suelta rápidamente el embrague. Si el coche se cala inmediatamente, el embrague está en buenas condiciones; si notamos que funciona unos instantes antes de pararse, el forro está bastante gastado y conviene sustituirlo antes de que sea demasiado tarde. Esta comprobación no debe hacerse a menudo, porque el embrague sufre bastante con ella y se calienta fuertemente; después de llevarla a cabo, dejar durante un rato que el embrague se enfríe, porque podría patinar durante los siguientes minutos. Hay que pensar que la refrigeración del embrague es difícil de conseguir rápidamente con el coche parado.





# Instalación de un antirrobo



1. La herramienta necesaria para montar un derivador de corriente, que hará las veces de un excelente antirrobo, siempre que se monte con algo de malicia, es mínima, ya que se limita a un alicate, algo de cable, un terminal redondo y un interruptor. Este último puede ser normal, con cerradura o incluso un simple terminal. También necesitaremos una pequeña llave para soltar el cable de bobina.

**C**ADA día se roban en el mundo cientos y cientos de automóviles, dadas las facilidades que el coche ofrece para que cualquiera, con conocimientos mínimos, pueda entrar en él y ponerlo en marcha. Verdaderamente, éste se ha convertido en el delito contra la propiedad más común de éste y otros muchos países. Es cierto que existen en el mercado numerosos antirrobo, de muy variadas formas y pretensiones. Una solución práctica estriba casi siempre en instalar un mecanismo artesanal, diseñado por el propio usuario y montado también por él, ya que el 75 por ciento de la eficacia está precisamente en la "gracia" y el sello propio que cada cual sepa darle.

Evidentemente, en la realización de este trabajo vamos a ser parcos, limitándonos a ofrecer unas ideas clave y describiendo un montaje absolutamente sencillo, que un ladrón de coches descubriría con bastante fa-

cilidad; ahora bien, es fácil comprobar que aplicando un mínimo de imaginación a lo que aquí montamos, ese arma tan sencilla puede transformarse en un temible enemigo para el ladrón más profesional. Creemos que esta solución de emplear pocas palabras, a captar sólo por buenos entendedores, es la única posible al hablar sobre este tema, pues hacer una descripción impecable y detallada de cualquier antirrobo sería dar las claves para su inutilización.

Advirtamos de entrada que los antirrobo mecánicos (barras, cadenas, candados, etcétera) tienen una eficacia que está en relación con la calidad de los materiales y cerraduras utilizados, y la vulnerabilidad, a la tensión y al corte en los otros, lo que significa que sólo frenarán en su empeño a los novatos, pues un ladrón medianamente profesional tiene medios a su alcance para eliminarlos. De otra parte, hay sofisticados mecanismos antirrobo de tipo eléctrico y



2. Fijamos el terminal redondo a un extremo del cable, maniobra sencilla que puede hacerse también con un útil especial de electricista, aunque un alicate sirve para tal cometido. En caso de terminales clásicos, apriétense primero (una a una) las pletinas superiores, amordazando la vaina del cable, y luego la inferior, ya sobre el hilo conductor. Puede rematarse la operación con una gota de estaño.



3. Tras esto se busca un cable de comunicación con los platinos capaz de derivarse a masa, puede ser el que sale de bobina (baja tensión), marcado con una "D", ya que se dirige al distribuidor. También puede servir el cable del cuentavueeltas, para hacerse la instalación en el interior y con poco cable, aunque no todos los coches llevan instalado cuentavueeltas; en cambio, todos sí que llevan bobina.



6. El cable de interrupción lo llevamos hacia el salpicadero, o el lugar del coche que nos interese (debajo de un paragolpes o una aleta, si se trata de interruptores antihumedad con llave), aunque lo más recomendable es elegir un sitio bien oculto en el habitáculo y que sea cómodamente practicable. El cable, en todo su recorrido, también ha de ocultarse de la manera más completa que nos sea posible.



7. Unavez elegido el anclaje del interruptor (nosotros lo hacemos en uno muy inocente y nada recomendable, pero que permite visualizar la operación), derivamos un cable (negro) a masa, engarzando uno de sus extremos en una masa del salpicadero o cualquier otro punto metálico de la carrocería, y al otro terminal le damos la misma salida que al que viene de bobina, cuentavueeltas o similar.



electrónico que son de complicado montaje, exigiendo numerosas conexiones que pueden complicar en exceso la instalación eléctrica del coche; por otra parte, los interruptores son muy dados a deteriorarse con el paso del tiempo por efecto de la humedad. El inconveniente adicional es que su montaje se realiza normalmente de manera standard, lo que implica también una merma importante de su eficacia, ya que también el ladrón llega a conocer su funcionamiento. Se tiene que ir a la solución más sofisticada o la más sencilla, pero en este último caso aplicando la imaginación a espuestas, siempre a partir de una derivación eléctrica sencilla que imposibilite el encendido. Se trata simplemente de derivar los platinos a masa, impidiendo que salte chispa por más que gire el motor. Esto es aplicable en los vehículos de gasolina con encendido convencional, no transistorizado, lo cual quiere decir que puede montarse en más del 90 por

ciento del parque. Se trata de derivar a masa el cable de baja de la bobina (marcado con la sigla "D"), esto es, el que se dirige desde ésta hasta el distribuidor (delco). El ladrón podrá levantar el capot y hurgar en el interior, es cierto, pero no podrá llevarse el vehículo. Algunos coches antiguos, para evitar esto, variaban la disposición de la bobina sobre el punto de montaje normal y la encastraban en la consola, blindando absolutamente dicho cable; en competición se usan dos bobinas, una de reserva, aunque las dos suelen ir juntas en este caso.

Los más mañosos buscarán conseguir el mismo efecto fuera de la bobina directamente, y a éstos se les aconseja estudiar cómo funciona un cuentarrevoluciones electrónico. Recuérdese que cuanto menos longitud de cable se emplee, será mejor, y que un derivador de este tipo puede montarse sin emplear más de un palmo de cable. Por supuesto, parte de la gracia se encuentra en

buscar un lugar original y muy oculto para instalar el interruptor y, como garantía complementaria, en lugar de accionarse por pulsador, puede montarse algún modelo con cerradura de entre los numerosos tipos que existen comercializados. Los imaginativos pueden suplir el interruptor por un terminal, un fusible aéreo u otro sistema más difícil de localizar que el interruptor convencional.

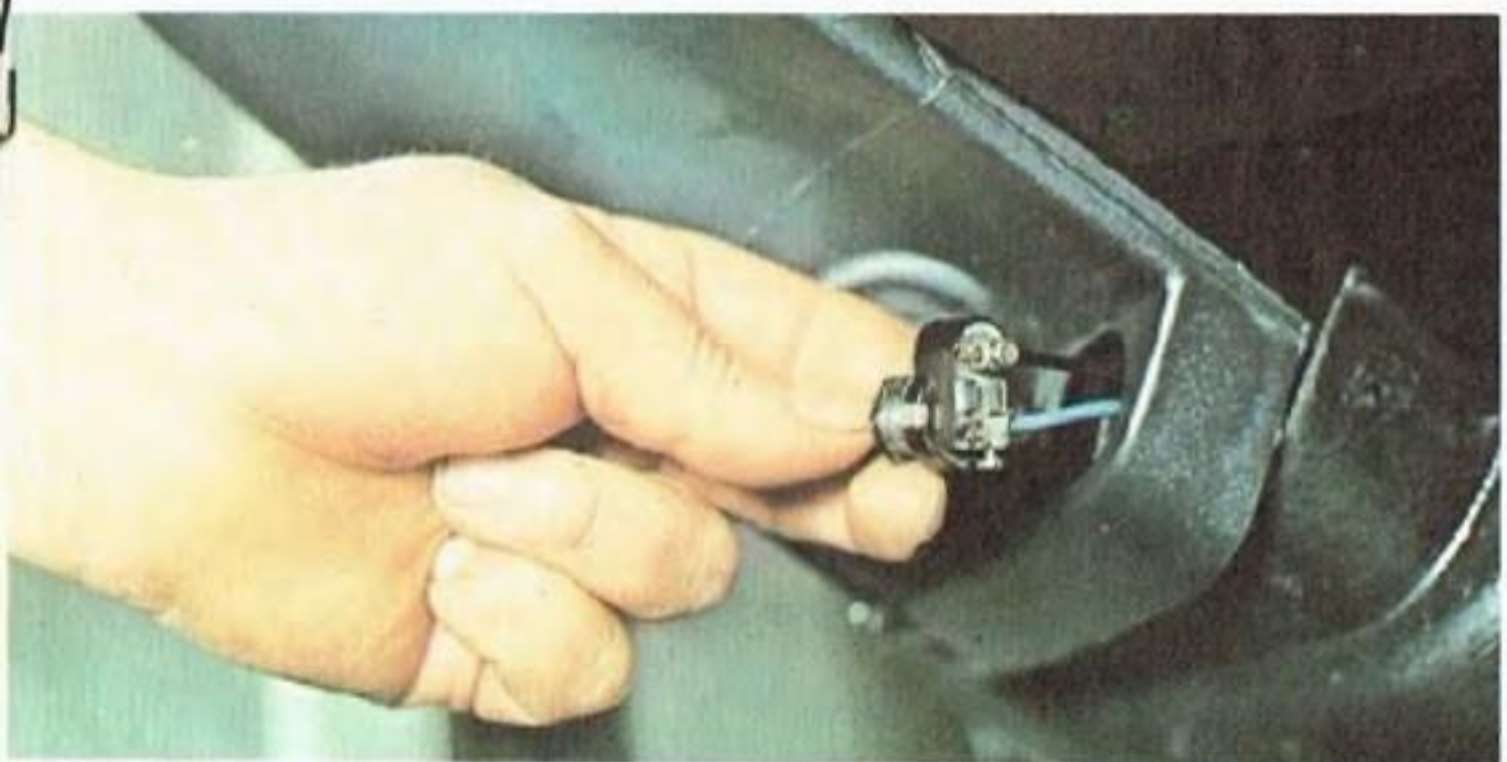
Como habrán visto, se trata de buscar la solución más sencilla, pero personalizada al máximo, cara a conseguir el mayor grado posible de eficacia. Nosotros sólo hemos puesto la idea, prendida de alfileres; ahora se trata de que usted cavile al máximo, pues el buen resultado final dependerá exclusivamente de su imaginación... ¡Ah!, una vez instalado, y aunque esté muy orgulloso de su ingenio, procure contar su truco al menor número de personas que le sea posible.



4. Se suelta el cable elegido empleando una llave plana, que bien puede ser de boca abierta o redonda, estas últimas de gran utilidad en todo trabajo de reparación y mantenimiento de automóviles. Son las más aconsejables siempre, porque permiten operar con seguridad en zonas no muy accesibles, ya que no se sueltan si están bien encajadas.



5. Empalmamos a la salida el cable adicional, con lo que, si se acerca el otro extremo de dicho cable a una masa metálica, se impedirá la puesta en marcha del motor, por mucho que se dé al arranque, pues los platinos no generan salto de chispa, requisito indispensable para que cualquier motor se pueda poner en marcha.



8. Engarzamos los dos cables en el interruptor, con lo cual, al activarlo, quedarán los platinos comunicados con masa, impidiendo el arranque, por mucho "puente" que se haga y siempre y cuando el ladrón no descubra y desactive el interruptor, por ello conviene colocarlo en un lugar disimulado pero no tan complicado que sea molesto para el propio conductor.



9. Ya está nuestro antirrobo montado, insistimos en que se trata de un elemento absolutamente simple, cuya eficacia está en relación directa al ingenio aplicado en el montaje, por lo que el mecanismo aquí descrito sólo puede tomarse como punto de partida, echándole luego al asunto la máxima imaginación posible, porque ésta es la parte esencial en la seguridad del antirrobo.



# Montaje de bocinas electroneumáticas

**V**ER y ser visto constituye uno de los lemas básicos para la seguridad en carretera, pero a veces se hace necesario hacerse oír, y si la voz natural del coche —la que trae de fábrica— no es suficiente, se debe reforzar con otra más potente.

No se sabe muy bien si es pura coincidencia o acto premeditado, pero la realidad es que los vehículos de dimensiones reducidas suelen tener bocinas de menor alcance que otros hermanos de mayor cilindrada. Los camiones, por ejemplo, son inconfundibles. Los autobuses también tienen sus peculiaridades, que les hacen distinguirse de los demás. Sin embargo, parece que lo natu-

ral sería que la situación se invirtiera y que los más pequeños en volumen precisaran de un mayor avisador acústico para hacerse notar mejor de los camiones y autobuses, que, por disponer de motores más ruidosos, no dejan a sus conductores captar a tiempo las señales sonoras que les envían los automóviles de turismo.

En carretera hay momentos cruciales en que una bocina potente puede ayudar mucho a salir de situaciones arriesgadas. En ocasiones, sólo un claxon poderoso es capaz de desviar a la derecha al vehículo que, por mala costumbre, va constantemente a la izquierda, obstaculizando el paso a los

que quieren adelantarlo. En otros momentos, en que el conductor de un camión o un autobús va distraído y no se ha apercebido de que un turismo intenta adelantarlo, sólo una voz potente puede hacerle reaccionar con la celeridad que el caso puede requerir.

Es aconsejable reforzar la bocina que el vehículo trae de fábrica, si es débil, con otra más audible, como son las bocinas de aire. No se trata de las de varias notas, que en algunos países tienen prohibidas, sino de las que son aceptadas en todas las legislaciones. No son difíciles de instalar, hasta el punto de que lo puede hacer el mismo conductor con pocas herramientas.



1. El "Kit" de montaje de unas bocinas neumáticas suele limitarse a las trompetas en sí, el compresor y los tornillos de anclaje. Necesitaremos también tubo plástico de la sección adecuada, con una conexión doble, y, además, para la parte eléctrica siempre harán falta terminales, cable y un relé. Los cables conviene que sean de diferentes colores.



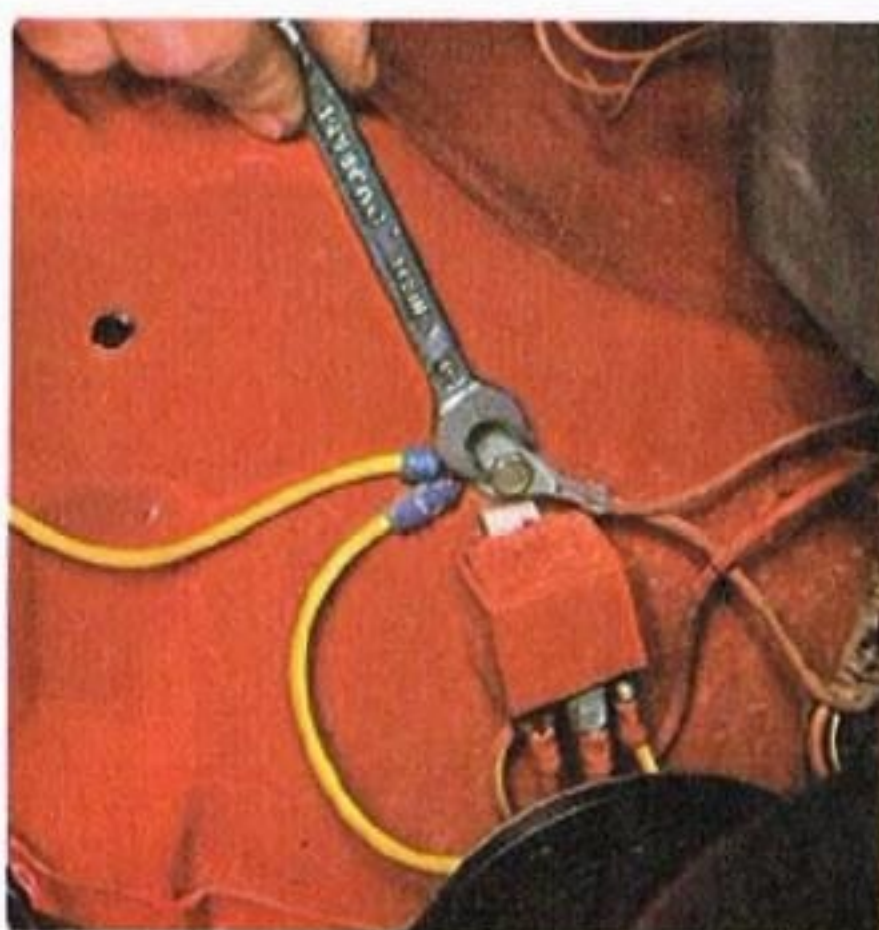
2. Por lo que respecta al instrumental de montaje, se limita a un par de llaves para apretar los tornillos de fijación, tijera y cinta aislante; ahora bien, de no disponerse de una zona adecuada que impida el hacer taladros, para anclar los distintos elementos, se necesitará también una taladradora normal con una broca para metal de 8 milímetros.



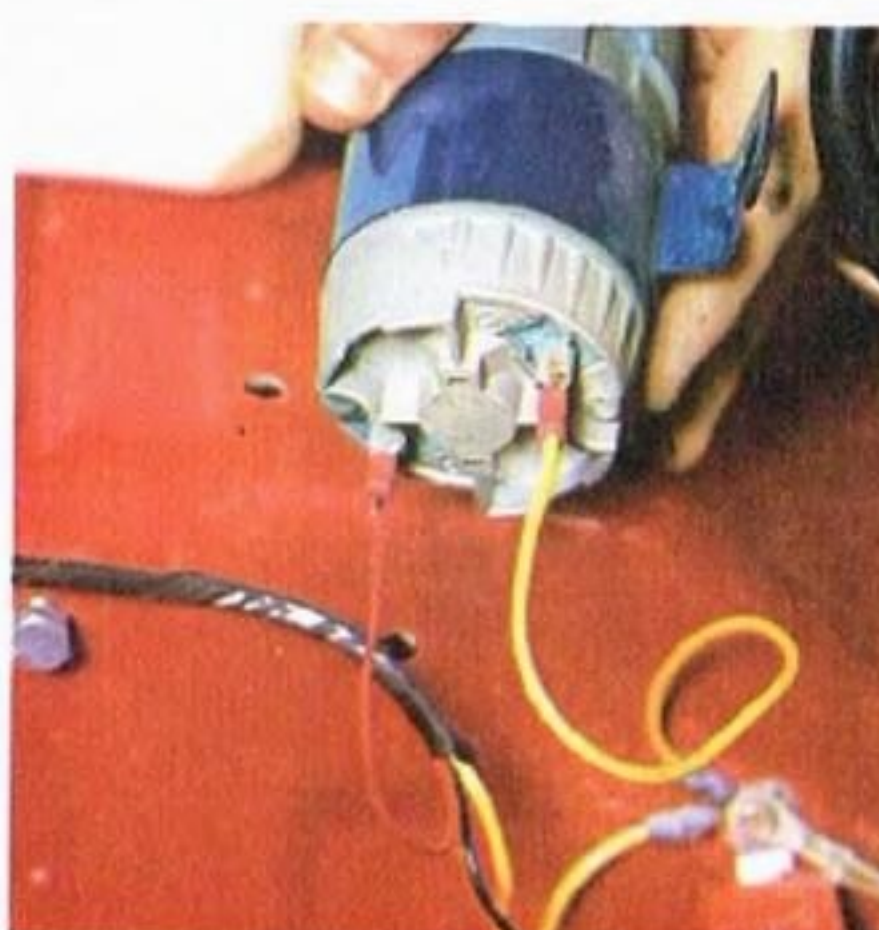
3. Iniciamos el montaje anclando el compresor, siempre en posición vertical y realizando un muy buen apriete del mismo por tratarse de un aparato de notable peso. Se ha de procurar montar en una zona despejada y próxima al sitio elegido para las trompetas, para que la longitud del tubo de aire sea mínima.



6. Para el montaje eléctrico, partimos siempre del cableado original del coche, soltando los cables de positivo y masa que se dirigen desde el mando hasta la bocina y enlazando por el mismo recorrido un nuevo cable que irá al interruptor interior. Este interruptor no es preciso montarlo si no se desea.



7. Caso de no incorporar un relé la instalación de serie, buscamos un anclaje adecuado para instalarlo, derivando los cables de entrada y salida en función de sus correspondientes marcas y reforzando, por supuesto, el circuito original al darle paso por este relé. El relé se sujeta con tornillos rosca chapa.



8. La última acometida se dirige al compresor, que no hace falta desmontar, aunque nosotros lo hemos hecho para que se puedan ver más fácilmente las conexiones de positivo y masa, que van por la parte de abajo del aparato y que son de presión. Cuidar que el contacto sea bueno.

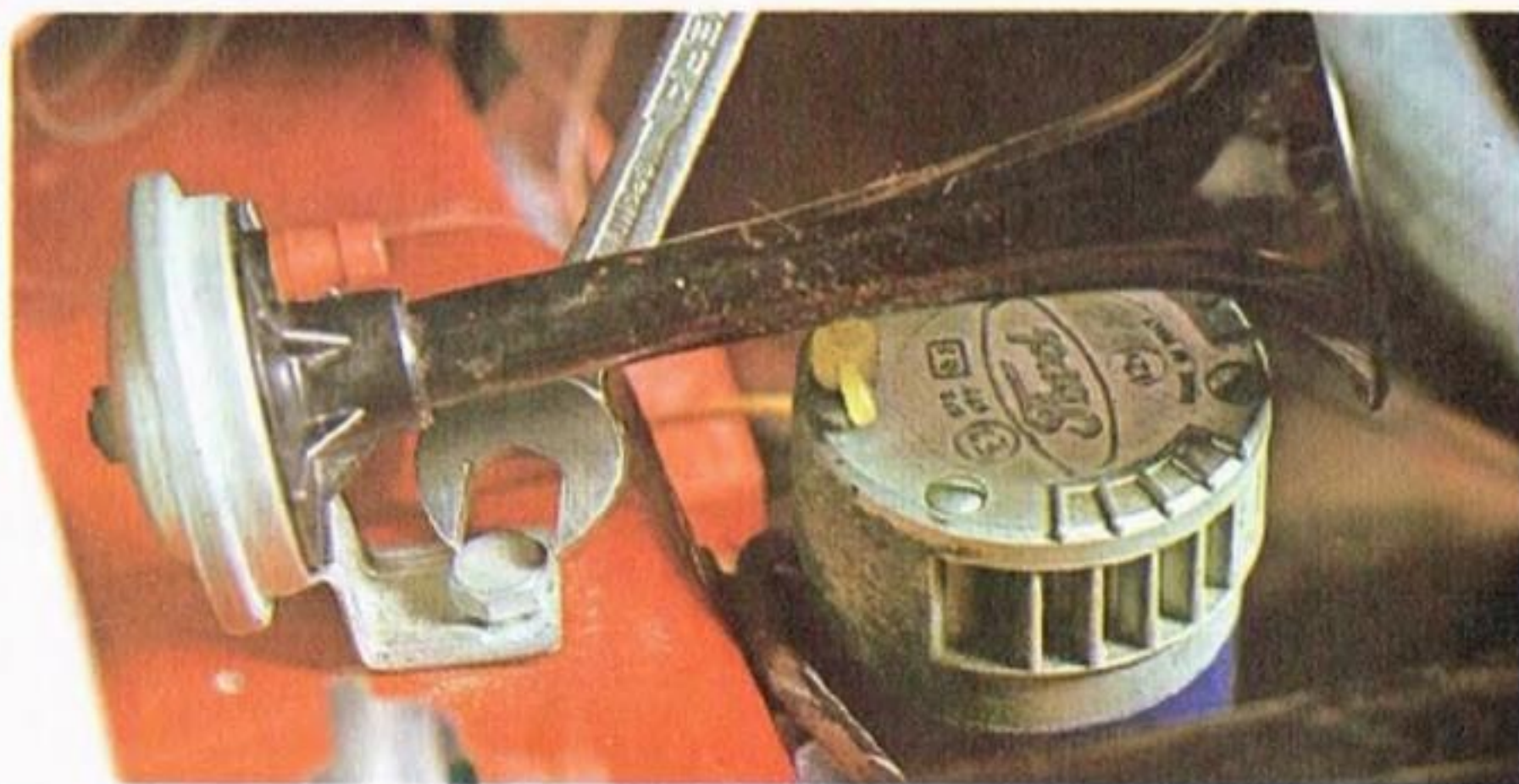


Pero, ¡atención!, no se debe hacer un mal uso de la nueva voz. Esos pitidos largos, ya molestos con una bocina normal, se convierten en impertinencia inaceptable cuando la bocina es potente. Por ello, si bien es positiva la idea de instalar una bocina de aire, no es recomendable quitar la otra. Es más, lo adecuado es instalar un interruptor de modo que en una de sus posiciones quede conectada únicamente la suave, y en la otra, las dos. De esa manera, la primera podrá utilizarse en ciudad y la segunda en carretera.

Determinados modelos de coches disponen de un interruptor doble para el claxon,

con lo que con una primera presión ligera se acciona el de "ciudad" y llevándolo hasta el tope de su recorrido el de "carretera"; esto, en ocasiones, sólo lo incorporan los coches de versión más depurada o de más reciente aparición en el mercado, por lo que será bueno preguntar en un servicio oficial si existe este interruptor para poderse adaptar a otras versiones. Como los claxon de carretera suelen ser de tipo neumático, esto es, que un motor eléctrico hace las veces de compresor para alimentar con aire a presión unas trompetas, sucede que la bocina eléctrica de serie suele entrar en funcionamiento antes que la neumática, por lo que

en ocasiones puede intentarse un montaje en batería, sirviendo entonces la bocina de ciudad tan sólo para avisos muy rápidos (que se conseguirán con una presión de sólo medio segundo sobre el interruptor), mientras que si insistimos sobre el mando, el potente sonido de la neumática hará acto de presencia por encima de la eléctrica. Aquellos que quieran utilizar en ciudad exclusivamente el sonido de baja intensidad, por ejemplo por estar prohibido o limitado el uso de señales acústicas en la misma, podrán instalar un interruptor completo para accionar independientemente la una o la otra, sin peligro de pasarse.



4. Fijamos luego las trompetas, siempre próximas entre sí y apuntando en la misma dirección; ésta se orientará, siempre que sea posible, hacia el frontal del coche, pero lo importante es que a su salida no tenga ningún obstáculo cerca, para conseguir la mayor nitidez de sonido posible. La posición mejor es con las trompetas mirando hacia el faro delantero derecha, pues no hay que olvidar que van a jugar un papel importante en los adelantamientos. De todas formas, de vez en cuando se puede revisar y ajustar la orientación de las bocinas.



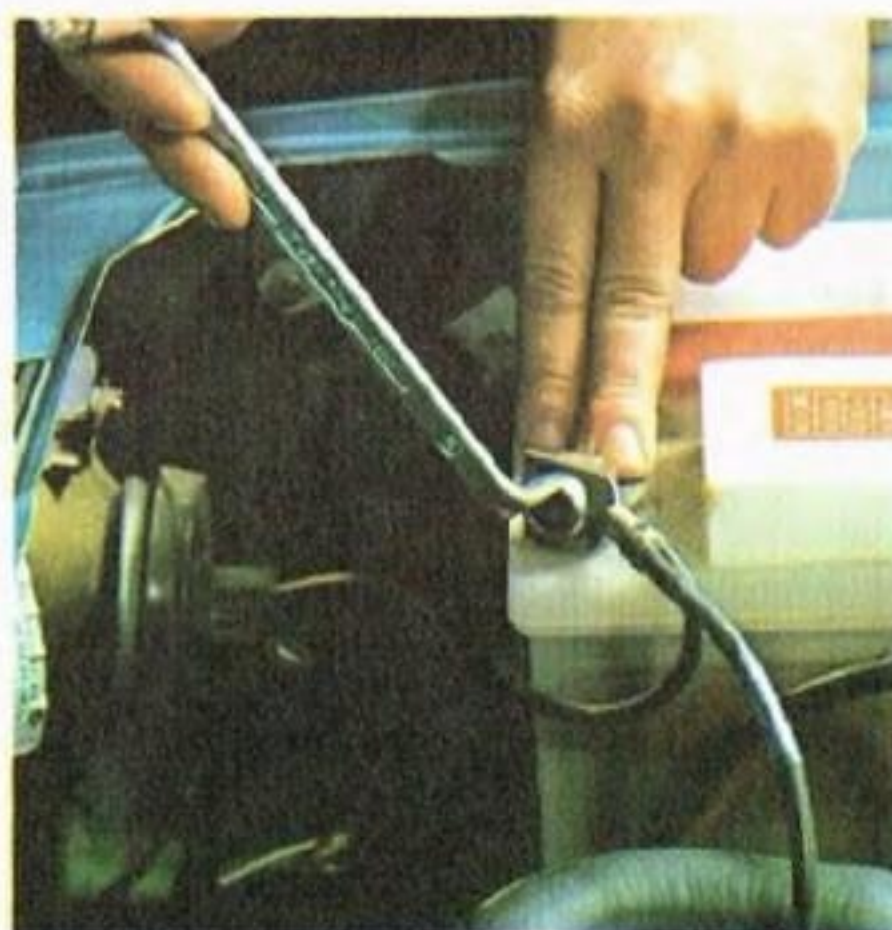
5. Si la bocina no lleva los tubos de plástico, medimos la longitud de tubo de aire necesaria para enlazar el compresor con las trompetas, una de las cuales suele tener un tono agudo y la otra grave. Enlazamos el conjunto con el tubo, con lo que queda concluida la instalación mecánica.



9. Queda así la instalación totalmente terminada por lo que se refiere al vano motor. En la instalación de la fotografía existe el defecto de un cable de aire estrangulado, algo muy frecuente y que se debe evitar en lo posible. Puede corregirse introduciendo un muelle de espiral corriente en el tubo deformado.



10. Pasamos luego a montar el interruptor interior, que nos derivará a una u otra bocina. En este caso concreto hemos utilizado un interruptor original instalado en uno de los anclajes, que ya vienen previstos por el fabricante para montajes adicionales. La tapa del hueco se quita tirando.



11. El último paso, en toda operación eléctrica, será montar el cable de masa de la batería, ya que al principio del trabajo lo habremos soltado, para evitar cualquier salto de chispa durante el mismo. Con ello, la instalación queda terminada, y las bocinas han de funcionar.



# El pulido de la pintura

**L**AS inclemencias del tiempo terminan por producir auténticos destrozos en el aspecto exterior del automóvil, pues tanto la humedad como los cambios bruscos de temperatura y la acción del sol van eliminando gradualmente el brillo de la pintura. Los coches que pasan la noche en la calle envejecen mucho antes que los que duermen en garaje, al menos por lo que al aspecto se refiere; de otra parte, aquellos que pasan la mayor parte de su vida en una zona de clima húmedo sufren un mayor desgaste que los que circulan preferentemente por clima seco y ello tanto por el efecto sobre la pintura como por la propia corrosión. Al cabo de un par de años de utilización, un coche barcelonés o bilbaíno presentará, a igualdad de trato, peor aspecto que otro de la misma edad y tipo que haya pasado ese tiempo en una ciudad del interior.

El aspecto del coche propio, sobre todo el tono opaco que va tomando la pintura con el paso del tiempo, termina por desilusionar a sus usuarios y, a veces, éstos se quedan asombrados cuando ven un coche de la misma edad o más viejo que el suyo en la tienda de un compra-venta, pero con un aspecto absolutamente flamante. ¿Dónde está la diferencia?

Está simplemente en una concienzuda operación de abrillantado de la pintura, capaz de rejuvenecer en varios años al más achacoso de los coches. Los vendedores de coches viejos deberían hacerle un monumento al inventor del abrillantador, pues a él deben buena parte de sus ventas. Sin embargo, este trabajo es más pesado y entreteñido de lo que puede parecer a primera vista, siendo muy frecuente que un particular inicie ilusionadamente la tarea, pensando que en un par de horas la cosa queda lista, para luego terminar de mala manera, por falta de tiempo y un absoluto aburrimiento. Se trata, pues, de hacerlo con paciencia y meticulosidad, no importando el emplear algo más de tiempo que lo normal, pero "puliendo" al máximo, para conseguir un acabado perfecto. La calidad final no se consigue gracias a utilizar una cera mejor que otra, sino a la potencia de muñeca, paciencia y método del señor que realiza la tarea.

Afortunadamente, este es un trabajo en el que pueden participar todos los miembros de una familia, incluso los niños, asignándose a cada uno una determinada zona del coche y rivalizando incluso por ver quién consigue un mejor apresto.

Una advertencia importante: aunque el resultado final es, ya lo hemos dicho, sorprendente, el pulido de pintura es una tarea que conviene dosificar con moderación, pues siempre se arrastra una porción de pintura y se reduce ligeramente la protección del coche. Pensamos que lo correcto es

pulir completamente el coche cada dos o tres años.

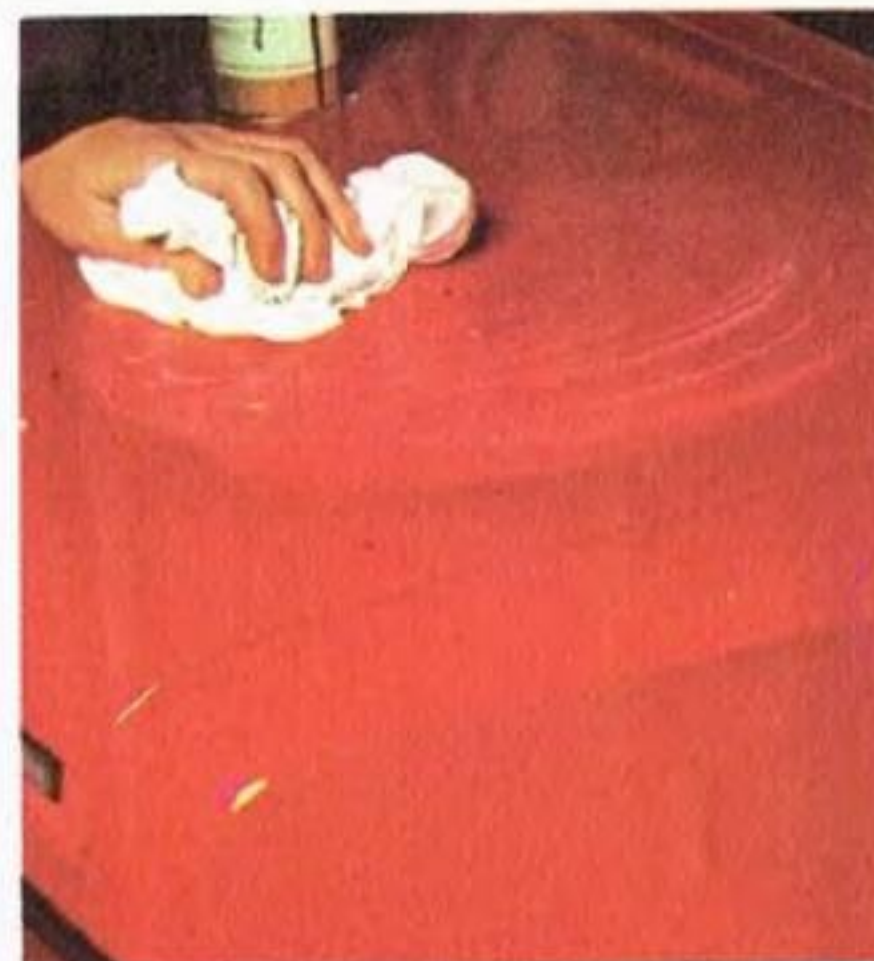
Naturalmente en caso de merma acusada del brillo en una zona específica del coche, como puede ser la situada por debajo del tapón de gasolina, el "polihls" se utilizará sin limitaciones y también en caso de rozón

contra otro coche, pues en estos casos se puede arrastrar la pintura que dejó el coche contrario.

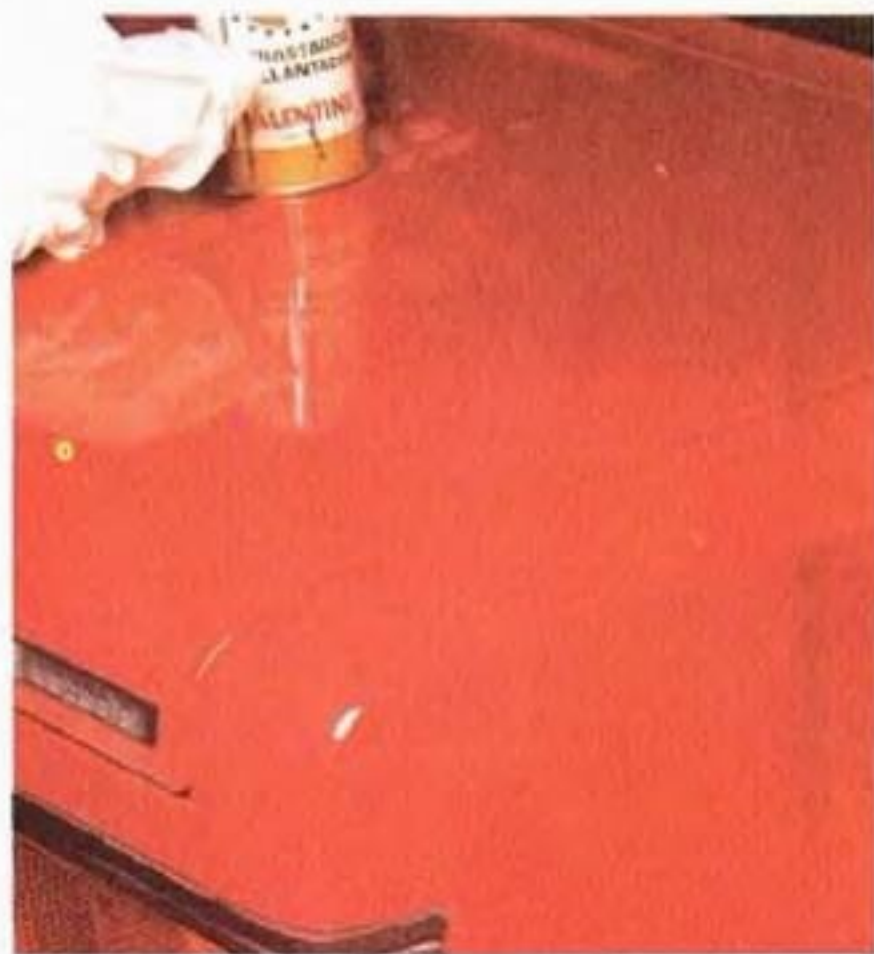
El material necesario para abrillantar un coche es mínimo, pues se limita al producto en sí y a una gamuza de algodón o un paño especialmente suave e impecablemente lim-



1. Antes de proceder al pulido de la pintura, sea del coche completo, sea sólo de una zona del mismo, el primer paso es el de realizar una limpieza impecable de la zona a tratar, por supuesto utilizando exclusivamente agua en abundancia y un cepillo de los específicos para este tipo de utilización. Se deja luego secar absolutamente el coche, pero teniendo la precaución de que sea en plena sombra, cosa que se mantendrá mientras dure toda la operación de pulido.



2. Las zonas a tratar en cada tiempo de trabajo no han de exceder los 30 cm<sup>2</sup>, pues en caso de querer abarcar una zona más amplia es probable que el abrillantador se seque al no ser suficiente la velocidad de frotado. Verter siempre el producto sobre el trapo y no sobre la carrocería, para luego aplicarlo en mayor o menor zona según la cantidad de líquido utilizado. Girar, apretando con suficiente fuerza, en movimientos circulares.



4. El aspecto final, si se realiza el trabajo con el suficiente esmero, resulta siempre muy satisfactorio, pues además de conseguir una capa uniforme de brillo, habremos conseguido cubrir pequeños desconchones y también arrastrar manchas de pintura de otros vehículos, disimulando al máximo esos pequeños rozones que tienen la mayoría de los coches. Pero no hay que querer abarcar demasiado, porque un trabajo agradable se convertiría en algo cansado y tedioso, que dejaría doloridos los dedos de la mano y la muñeca.



5. Además del flamante aspecto que se consigue con el abrillantado, la pintura queda protegida con una fina película protectora. Esto lo comprobamos al ver que, tras la realización de este trabajo, los días de lluvia o al lavar el coche, el agua tiende a escurrirse más rápidamente de la carrocería, agrupándose además en pequeñas gotas, de forma muy peculiar. Conviene lavar sólo con agua, sin utilizar ningún tipo de jabón o champú, y secar con un trapo suave y seco.

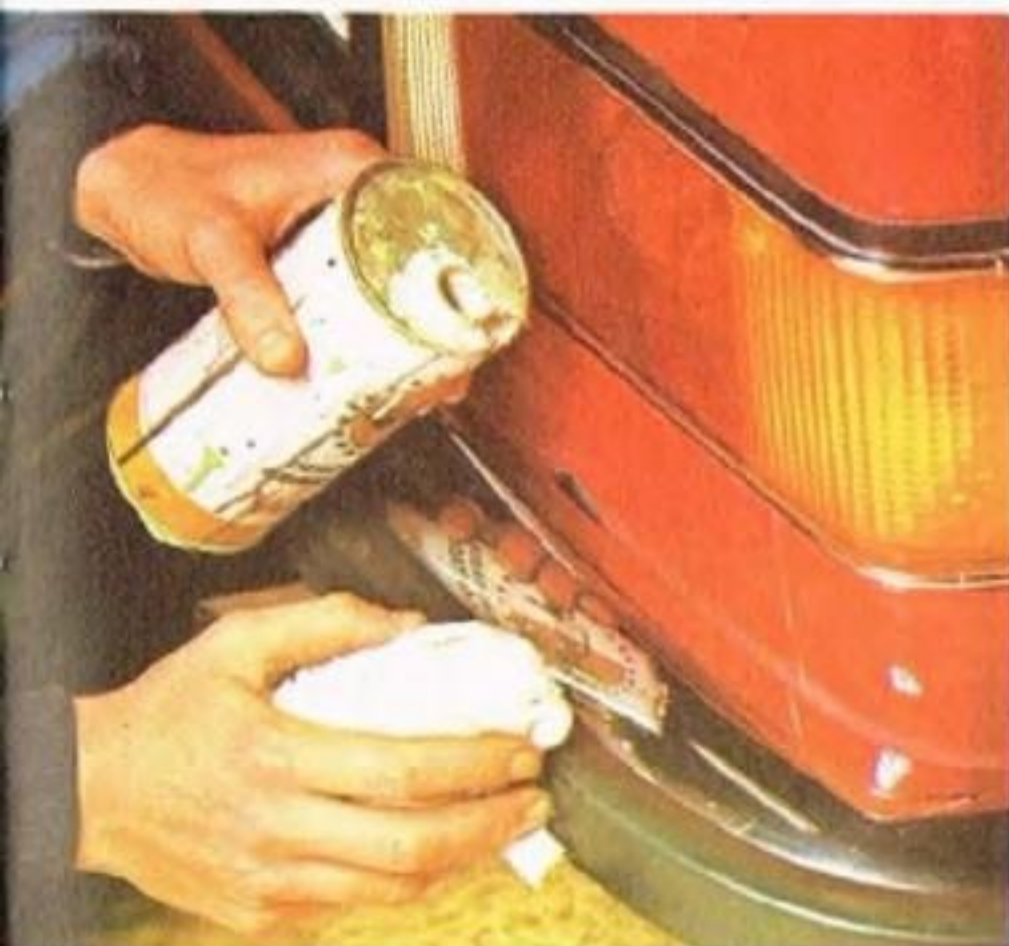


## REVISION DE 500 KILOMETROS

pio... Además de paciencia a espuestas y ganas de hacer bien las cosas. Aquellos que dispongan de máquina de taladrar, pueden utilizar un accesorio de disco de goma, forrado por un bonete de lana, con lo que se ganará bastante en velocidad de trabajo.



3. Se ha de tratar de arrastrar todo el "polihs" con el mismo trapo o gamuza en la que se ha vertido el producto, a fin de conseguir un pulido más completo. Naturalmente es el propio estado de conservación de la carrocería el que marca la intensidad de la operación. En caso de quedar pequeñas zonas de "polihs" ya seco, por no haberse podido pulir a la suficiente velocidad, o haberse utilizado una excesiva cantidad de líquido, habrá que quitarlo con un trapo limpio y seco.



6. Además de la pintura en sí, los guardabarros y todas las zonas cromadas del coche agradecen también el ser tratadas con abrillantador, aunque en caso de existir pequeñas motas de óxido es bueno aplicar una pequeña cantidad de limpiametales y eliminarlo, para después abrillantar y proteger mediante "polihs", no aplique nunca abrillantador a los cristales ni a las tulipas.

Tras la entrega del coche nuevo, la primera revisión establecida por los fabricantes suele estar prevista para cuando el coche cumpla los 1.000 ó 1.500 km. Antes de llegar a este kilometraje, casi ninguna marca recomienda revisiones especiales, y las que lo hace se limitan a señalar únicamente pequeñas operaciones, como la comprobación de la presión de los neumáticos, el nivel de la batería, etc.

De todos modos, si bien 500 km. es un recorrido bastante corto para que los componentes del coche que requieren ajuste periódico precisen nuevas comprobaciones, al alcanzarse estos kilómetros tampoco estará de más realizar un breve chequeo sobre unos pocos puntos clave.

Si la revisión que le hizo al coche el concesionario o vendedor antes de la entrega se llevó a cabo correctamente, lo más probable será que en esta pequeña comprobación de los 500 km. todo o casi todo aparezca en correcto estado.

Pero si el coche no disfrutó de un trato tan esmerado antes de su entrega al cliente, es muy fácil que en este breve chequeo aparezcan anomalías verdaderamente serias que será necesario corregir antes de que puedan ocasionar problemas mayores.

### PUNTOS A REVISAR

● **Nivel de aceite:** Si es necesario rellenar el nivel, asegurarse antes de que el aceite que se utiliza es de la misma marca que el que lleva de origen el motor.

● **Nivel de agua en el sistema de refrigeración:** Comprobar el nivel en el depósito suplementario, pero siempre estando el motor frío. Si estuviera el nivel algo bajo, tratar de localizar las posibles fugas en las conexiones del circuito (algunas se podrán corregir simplemente apretando abrazaderas).

● **Nivel de líquido de frenos:** Revisar también los tubos de la instalación hidráulica si apareciera el nivel por debajo de lo normal. En caso de cualquier anomalía en este punto, acudir al taller sin demora.

● **Presión de los neumáticos:** Algunos fabricantes almacenan sus coches con las ruedas infladas a presiones superiores a las establecidas para uso normal (hasta 3 kg/cm<sup>2</sup> o más). Resulta, por tanto, indispensable ajustar la presión en la revisión preentrega, o bien en este

chequeo de los 500 km., si por cualquier motivo no se realizó entonces.

● **Tuercas sujeción ruedas:** Apretarlas en cruz ó siguiendo el orden recomendado por el fabricante.

● **Fugas de aceite:** Observar las partes superiores del motor (tapa de balancines y su junta, culata y tubos de ventilación de carter) y las inferiores (junta de carter, tapa de la distribución y retenes delantero y trasero de cigüeñal). Comprobar también posibles fugas de aceite en la caja de cambios, el puente trasero y la caja de la dirección.

● **Tensión de las correas:** Como norma general, se puede considerar que la correa estará bien tensada cuando, presionando sobre el punto medio de su tramo más largo, ceda aproximadamente un centímetro. Consultar, no obstante, el manual de entretenimiento del coche.

● **Nivel de electrolito de la batería:** En caso necesario, rellenar los vasos con agua destilada hasta que el agua cubra justamente las placas.

● **Funcionamiento general del coche:** Realizar una prueba en carretera observando el funcionamiento de todos los órganos del coche, incluidas luces, bocinas, limpia y lavaparabrisas, puertas y cerraduras, elevalunas, etc., y anotar todos los defectos observados para su corrección en la revisión oficial de los 1.000 ó 1.500 km.

● **Control de consumo:** Como norma general, es conveniente destinar al coche una pequeña agenda —de las de bolsillo— o bloc donde se vayan apuntando los consumos, así como los gastos en reparaciones y la fecha en que se han realizado éstas. Respecto al consumo de gasolina, el sistema de controlar es llenar el depósito al máximo y anotar la fecha y kilómetros que marque el cuentakilómetros. No hace falta esperar a que se vacíe el depósito, en cualquier momento se puede rellenar, siempre que sea al máximo, anotando tanto los litros y fracción que han cabido como los kilómetros que marca ahora el coche. La diferencia entre los kilómetros anteriores y los actuales indica la distancia recorrida con la gasolina que ha habido que echar para completar el depósito. Una sencilla división de los litros de gasolina por los kilómetros recorridos da una cifra decimal que, multiplicada por cien, indica el consumo por cada cien kilómetros. Comparando unas anotaciones con otras se sabrá si el coche está reduciendo o aumentando el consumo.



# Equilibrado de ruedas



1. Las equilibradoras de banco son las que ofrecen mayor precisión, aunque tengan el inconveniente de exigir el previo desmontaje de la rueda del vehículo. El equilibrado se limita, naturalmente, a la rueda, sin alcanzar el resto de elementos anejos, como disco o tambor de frenos, transmisiones, etc., elementos que en raras ocasiones pueden ser causa también de vibraciones, en todo caso lo primero es poner en perfectas condiciones la rueda.

**P**ARA que una rueda gire de forma uniforme, sin que su movimiento sea motivo de vibraciones o sacudidas anormales, es imprescindible que se encuentre **equilibrada**, es decir, que su masa esté distribuida alrededor del eje de giro en idéntica proporción. Si hubiera diferencias de peso entre unas partes y otras de la rueda, las más pesadas ocasionarían fuerzas centrífugas que, al no estar contrarrestadas, darían lugar a sacudidas o retemblores tanto más intensos cuanto mayores fueran las diferencias en peso entre las distintas zonas de la rueda. El resultado se traduce en una molesta vibración llamada "shimmy", que se aprecia en el volante a determinadas velocidades.

## Dos tipos de desequilibrio

Si las ruedas fueran completamente planas, como un sencillo disco, el único desequilibrio que podría darse sería el debido a diferencias de peso entre un lado y su opuesto en la periferia del disco. En este caso, para corregir el defecto sería suficiente hacer girar la rueda hasta que quedara parada por sí sola y añadir seguidamente unos contrapesos a la parte más ligera, hasta lograr el equilibrio en sucesivas pruebas. Este tipo de desequilibrio es el llamado **estático**.

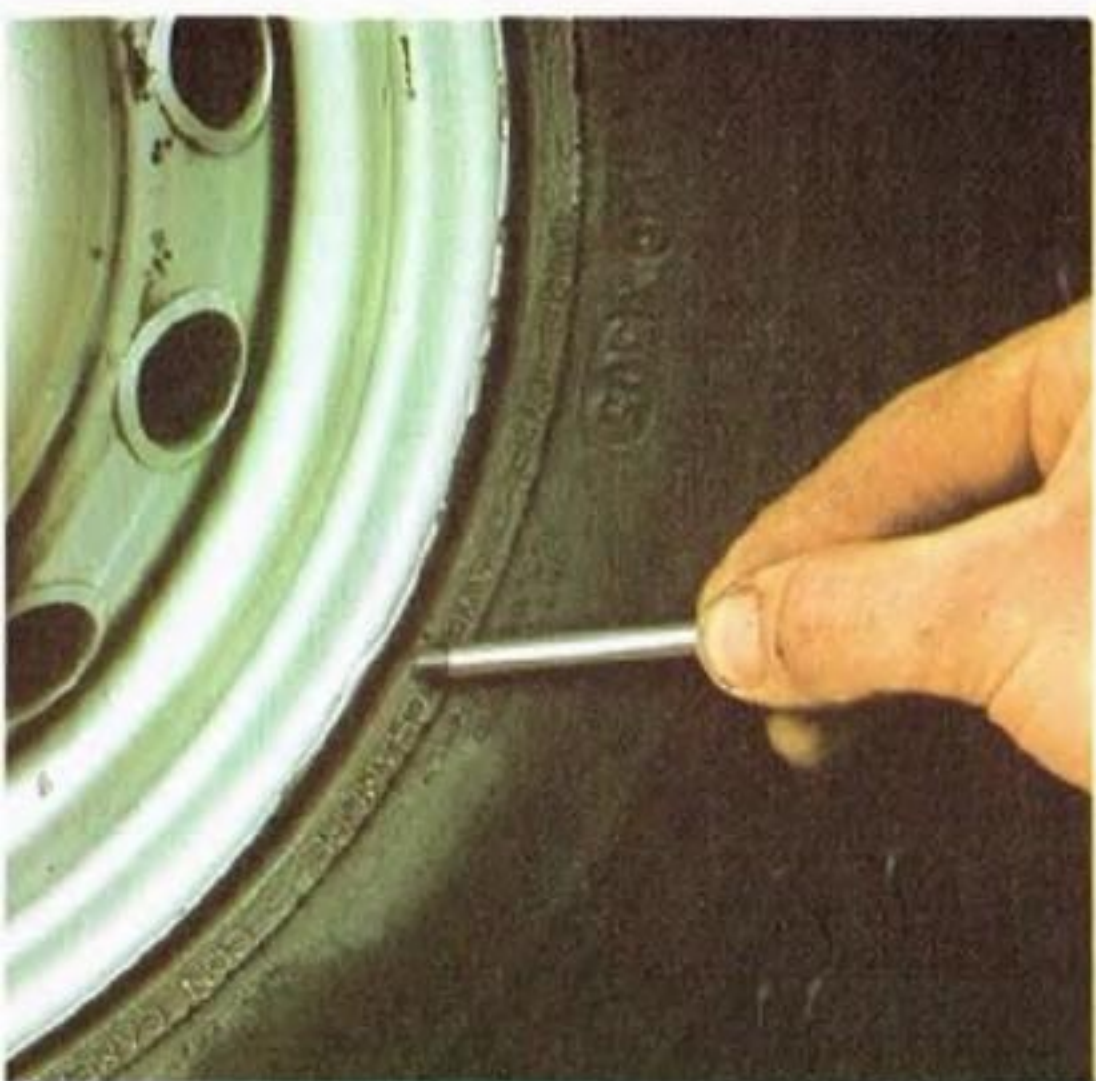
Si, en cambio, se considera la rueda tal como es en realidad, es decir, no plana, sino de un grosor determinado, el problema se complica y para hacer un buen equilibrado

es preciso determinar además en qué lado de la rueda —parte exterior o interior de la llanta— se encuentra localizado el desequilibrio. De lo contrario, la diferencia de masas entre un lado y otro de la rueda tendería a originar una vibración lateral aun en el caso de que la rueda estuviera correctamente equilibrada estáticamente. Para eliminar este tipo de desequilibrio se recurre al **equilibrado dinámico** de la rueda en máquinas especiales, capaces de hacerlas girar a alta velocidad.

## Cómo realiza un taller el equilibrado

La operación de equilibrado de una rueda consiste en añadirle contrapesos que son enganchados sobre la llanta, o bien pegados con adhesivos especiales en los casos de llantas de aleación ligera. Naturalmente, antes de poner los contrapesos hay que determinar exactamente en qué punto de la periferia de la llanta deben colocarse, y asimismo, el peso de cada uno de ellos, y si deben fijarse sobre la pestaña interior o sobre la exterior.

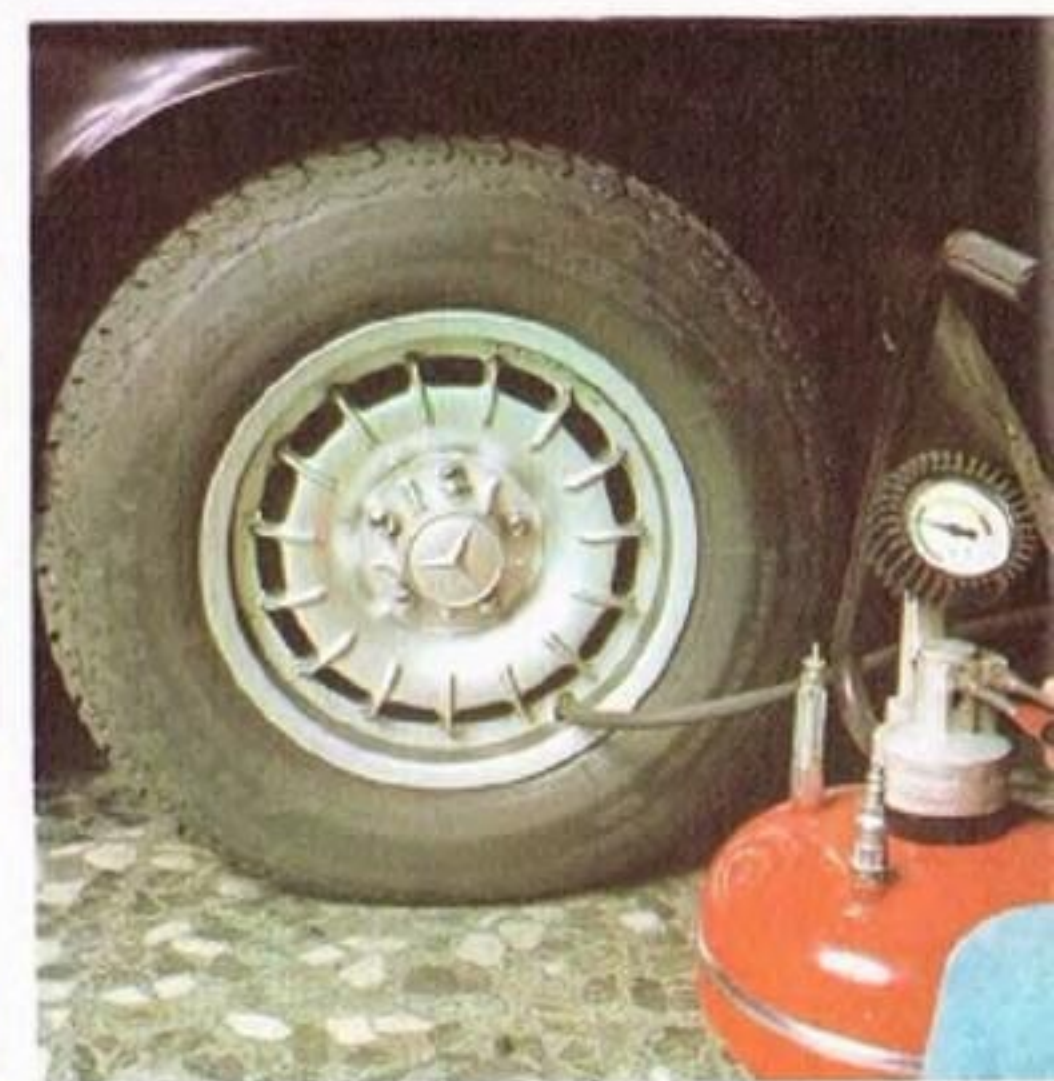
El problema lo resuelven las máquinas equilibradoras. Este tipo de aparatos existe en dos modalidades distintas: máquinas de equilibrado en el banco y máquinas de equilibrado sobre vehículo. Las primeras funcionan basándose en la medición de las reacciones que experimenta el eje sobre el que se hace girar la rueda. Dispositivos electrónicos registran la dirección y energía



2. Si la llanta está deformada, el equilibrado será asimismo bastante difícil, si no imposible, en ciertos casos. Una llanta deformada no es fácil de reparar y a menudo tiene más cuenta sustituirla. Hay casas especializadas, sin embargo, que cuentan con prensas y equipo idóneo para corregir pequeñas deformaciones y dejar la llanta en perfectas condiciones. El control de la llanta se realiza verificando mediante un comparador la excentricidad y alabeo lateral de la pestaña donde asienta el neumático.



3. Los contrapesos utilizados más corrientemente están constituidos por una masa de plomo fundida sobre una solapilla de acero, mediante la cual se enganchan en el borde de la llanta. Si están bien colocados, ofrecen bastante seguridad y no es fácil se desprendan, salvo en el caso de golpes o fuertes roces con bordillos, piedras, etc. No obstante, es conveniente revisarlos con cierta frecuencia para, en caso de que se encontrara alguno flojo, proceder a sustituirlo antes de que se desprenda solo.



4. También podrían presentarse dificultades en el equilibrado si la cubierta tuviera deformaciones o excentricidades excesivas. Normalmente, es tolerable una excentricidad de hasta uno o uno y medio milímetros, si bien hay casos en que con excentricidades bastante mayores no se da el menor problema. En coches capaces de muy altas velocidades, para afinar al máximo en este aspecto, se recurre a veces al "afeitado" o torneado de la banda de rodadura.



de estas reacciones, determinándose con arreglo a unas tablas los pesos que haya que añadir y su lugar exacto de aplicación sobre la llanta.

La otra modalidad, la de equilibrado sobre vehículo, trabaja con ayuda de un dispositivo palpador que registra las reacciones de las partes próximas a las ruedas y las transforma en simples impulsos eléctricos. Estos impulsos alimentan un foco emisor de luz y un indicador, el primero de los cuales determina el lugar exacto de la llanta donde deben añadirse los contrapesos, mientras que el segundo da la información relativa al valor del contrapeso a aplicar. Es evidente que este trabajo es privativo de un taller dotado del adecuado instrumental.

### **Cuándo se hace necesario equilibrar las ruedas**

Generalmente, la necesidad de equilibrado se descubre siempre a través del volante de la dirección. El ya citado "shimmy" o vibraciones en el volante cuando se circula a determinadas velocidades —a veces son vibraciones tan críticas que un vehículo puede experimentar vibraciones, por ejemplo, a 105 km/h. y andar como la seda a 100 km/h.— es el síntoma más claro de la necesidad de un equilibrado. No obstante, existe una serie de circunstancias que casi siempre son causa de que haya necesidad de equilibrar. Los casos más corrientes son rueda pinchada, renovación de neumáticos y, naturalmente, desprendimiento de algún

contrapeso de los que ya llevara la rueda añadidos.

### **Hay una serie de puntos que deben tenerse en cuenta**

- El principal síntoma de desequilibrio es una molesta vibración en el volante. Un coche con las ruedas desequilibradas, si se trata de un modelo sensible a este defecto y que lo acusa con intensidad —como sucede con bastantes modelos de tracción delantera—, es un coche incómodo de conducir, con ruidos y vibraciones molestos. Pero el desequilibrio es también un defecto serio que si se descuida puede dar lugar a importantes averías, afectando incluso a la seguridad del vehículo.

- Si se desprende un contrapeso, por supuesto se pierde instantáneamente el equilibrio inicial. Un contrapeso puede soltarse por muchos motivos: a raíz de un roce con un bordillo, a causa de un pequeño golpe, por falta de apriete de la patilla de fijación del contrapeso sobre la llanta, por fallo del adhesivo en el caso de contrapesos instalados en ruedas de aleación ligera, en un pinchazo, al sustituir la rueda por la de repuesto, etc. En caso de que se presente un desequilibrio repentino en el coche sin haber cambiado neumáticos ni haber sufrido ningún pinchazo, como primera medida conviene examinar los bordes de las llantas. Si efectivamente el desequilibrio obedece al desprendimiento de un contrapeso, se podrá localizar fácilmente el punto exacto y el ta-

maño del plomo y bastará con añadirlo sin necesidad de nuevos equilibrados.

- El desequilibrado puede tener su origen en otras múltiples causas, pero normalmente, y salvo en el caso de contrapesos desprendidos, nunca se aprecia de forma repentina, y más bien va desarrollándose poco a poco. Un frenazo de emergencia muy prolongado y sobre una superficie de rugosidad elevada puede ser, por ejemplo, causa de un inicio de desequilibrado, al dar lugar a un desproporcionado desgaste de la banda de rodadura del neumático.

- Si al reparar un pinchazo y montar de nuevo la cubierta sobre la llanta no se coloca ésta en idéntica posición que la que tenía antes de ser desmontada, el primitivo equilibrado de la rueda se pierde al quedar la llanta —y por tanto los contrapesos— desplazada con respecto a su anterior posición.

- Para evitar esta eventualidad es aconsejable marcar la llanta y el neumático con una señal que permita volverlos a montar exactamente en la posición que ocupaban antes de la reparación. Si se ha sustituido la cámara, generalmente no será necesario nuevo equilibrado; ahora bien, si en vez de ello se ha puesto un parche, es posible que si resulte necesario equilibrar. Dependerá de lo sensible que sea el coche a los problemas de desequilibrio y naturalmente de si se trata de una rueda delantera (máxima sensibilidad) o trasera.

- En la sustitución de neumáticos, es imprescindible el equilibrado.



5. Si el desequilibrio es fuerte, las vibraciones llegan con intensidad a la carrocería, sacudiendo todos los elementos acoplados. Las lámparas de faros y pilotos se encuentran entre los componentes que más pronto acusarán este exceso de vibraciones. El filamento de tungsteno, especialmente cuando se encuentra en estado incandescente, es relativamente frágil, de modo que su vida resultará acortada por las vibraciones y el coche fundirá lámparas con una frecuencia anormal.



6. Una operación a la que no se da importancia, pero que llega a ser crítica en muchísimos modelos, es el montaje de la rueda en el coche. Al colocar la rueda, debe procurarse que quede centrada lo mejor posible. Para ello, un buen sistema consiste en darle pequeñas sacudidas a la vez que se van apretando los tornillos a mano, hasta dejarla fija y bien asentada. A continuación, se aprietan los tornillos de dos en dos, enfrentados, y, si es posible, sin sobrepasar el par de apriete recomendado.



7. A la larga, los neumáticos experimentan asimismo las consecuencias del desequilibrio, y al cabo de algunos miles de kilómetros se aprecia en ellos zonas de desgaste irregular a menudo en forma de "calvas" que se han quedado prácticamente sin dibujo. Este tipo de desgaste acorta muy rápidamente la vida del neumático, pues esas zonas peladas o lisas hacen necesaria su renovación, aunque el resto de la banda de rodadura se encuentre aún en buen estado.



# Cuando se funde una lámpara

**C**ASI un 15 por 100 de los accidentes con víctimas por fallo mecánico que se registran lo son a causa de bombillas fundidas, tanto en los proyectores principales como en los pilotos de señalización o aviso de maniobra. De hecho es muy frecuente ver automóviles circulando por calles y carreteras con alguno de los componentes de su equipo luminoso fuera de servicio, y es que el desconocimiento y la desganancia de muchos de los conductores hace que sean incapaces de una reparación tan sencilla como ésta.

Todo conductor tiene que saber cambiar

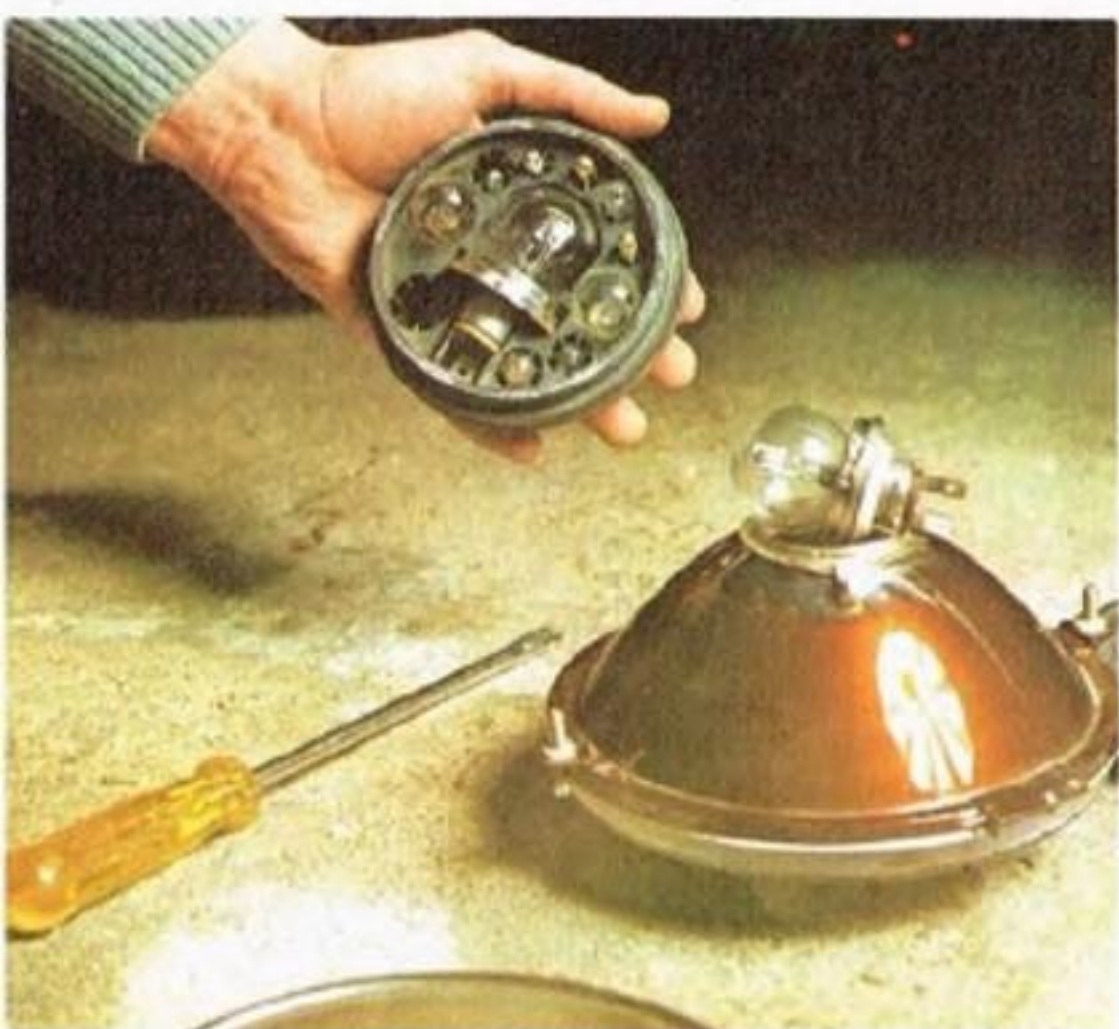
una bombilla fundida, es una medida elemental de seguridad y además es una maniobra bien sencilla, que requiere un instrumental mínimo y no más de cinco minutos, que bien vale la pena perder en un viaje, por corto que sea, ya que un faro que no funciona supone un importante peligro.

El Código de la Circulación sabe de la temeridad que supone el circular con un coche al que le falle alguna lámpara y obliga a llevar siempre un juego de recambio y el equipo necesario para su sustitución, pero son muchos los conductores que descuidan esta norma y luego han de ir buscando por

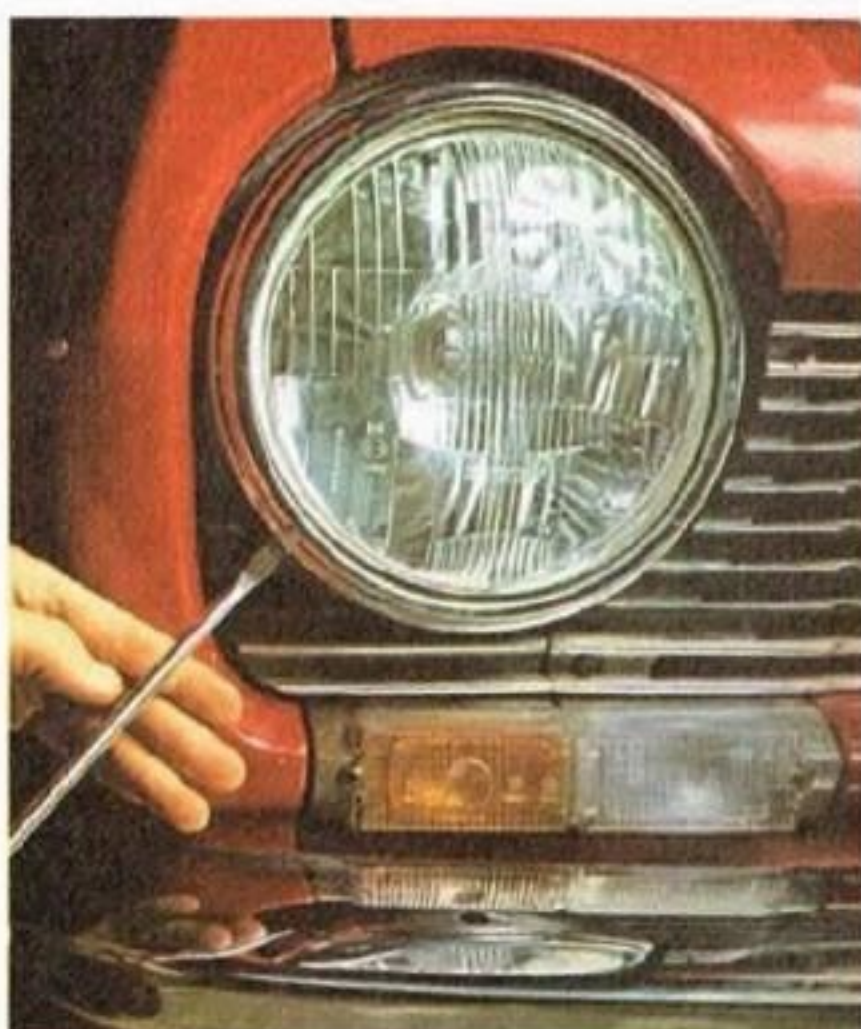
las gasolineras una que venda lámparas.

Existe una alarmante dejadez por lo que se refiere a las lámparas de los proyectores o faros principales, pero, en el caso de los pilotos, el abandono alcanza la temeridad, ya que muchos usuarios son capaces de dejar pasar semanas e incluso meses con una bombilla de posición, pare, señalización o intermitencia fundida. Quien esto hace demuestra un desprecio absoluto por la seguridad vial.

Es importante aclarar que tan fácil es cambiar una lámpara convencional como otra halógena, sea del tipo que sea, pues pa-



**1.** Para la sustitución de lámparas, basta con disponer del recambio adecuado y un destornillador para soltar los tornillos de anclaje de la parábola o apalancar más fácilmente en las que lo llevan a presión. El estuche de lámparas (obligatorio) ha de incluir fusibles; es bueno que tenga un cierre hermético, no sea deformable y esté bien mullido.



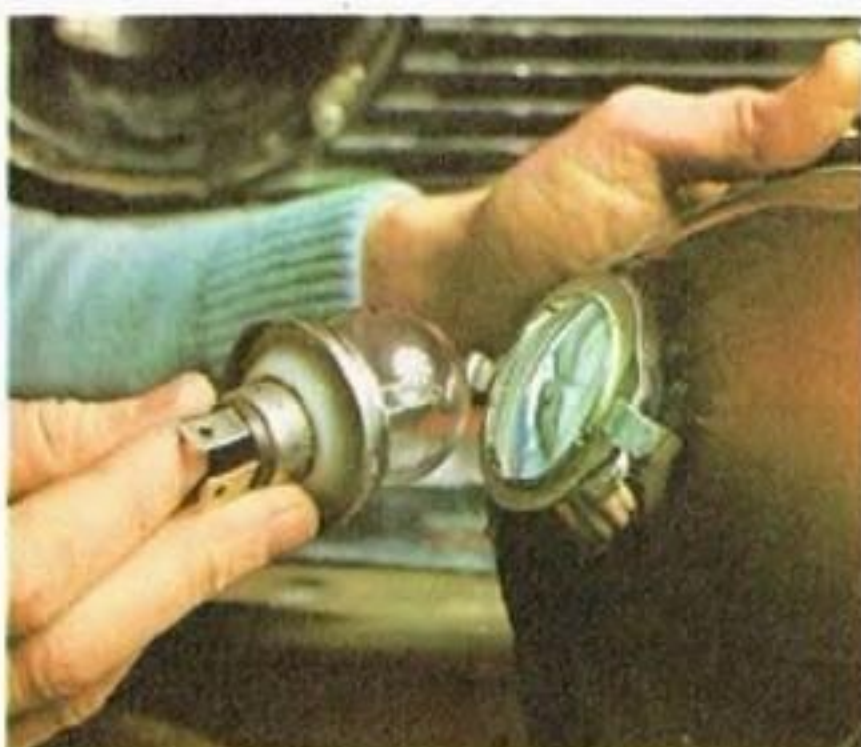
**2.** Para la sustitución de las lámparas de los proyectores principales de desmontaje exterior (sean convencionales o halógenas), la primera maniobra consiste en soltar el bisel, para lo cual basta hacer ligera palanca, cuidando que la parte metálica del destornillador no dañe la pintura de la calandra. Si está muy sujeto, apalancar para desengancharlo.



**3.** Siempre que se apalanque, se ha de hacer por la parte inferior del faro, ya que así el bisel quedará sujeto a la superior sin caer al suelo y evitando el riesgo de deformaciones. Luego basta con retirar el bisel con la mano y dejarlo aparte hasta que la sustitución de las lámparas esté realizada. Y volver a montarlo de nuevo.



**7.** Ya con la óptica en nuestro poder y evitando tocar con la mano la parte esmaltada, soltamos los clips que sujetan al portálámparas. Algunos modelos disponen de un caperuzón de goma para proteger de la humedad. Unos clips pueden soltarse con las manos y para otros se precisa la punta del destornillador.



**8.** Todo es cuestión ahora de retirar la lámpara fundida. No introducir nunca trapos ni ningún otro objeto (tampoco aplicar aire) por el orificio de entrada de la lámpara, pues se arruinará la parte brillante, que es sumamente delicada. La lámpara gastada puede estar algo encajada, proceder con firmeza.



**9.** Al insertar la lámpara nueva se ha de prestar atención para que la muesca o saliente del portálámparas encaje en el acoplamiento de que dispone, a fin de que la geometría de la lámpara dentro de la parábola sea correcta. Después basta con cerrar los clips, maniobra que en la mayoría de los casos puede hacerse con las manos.

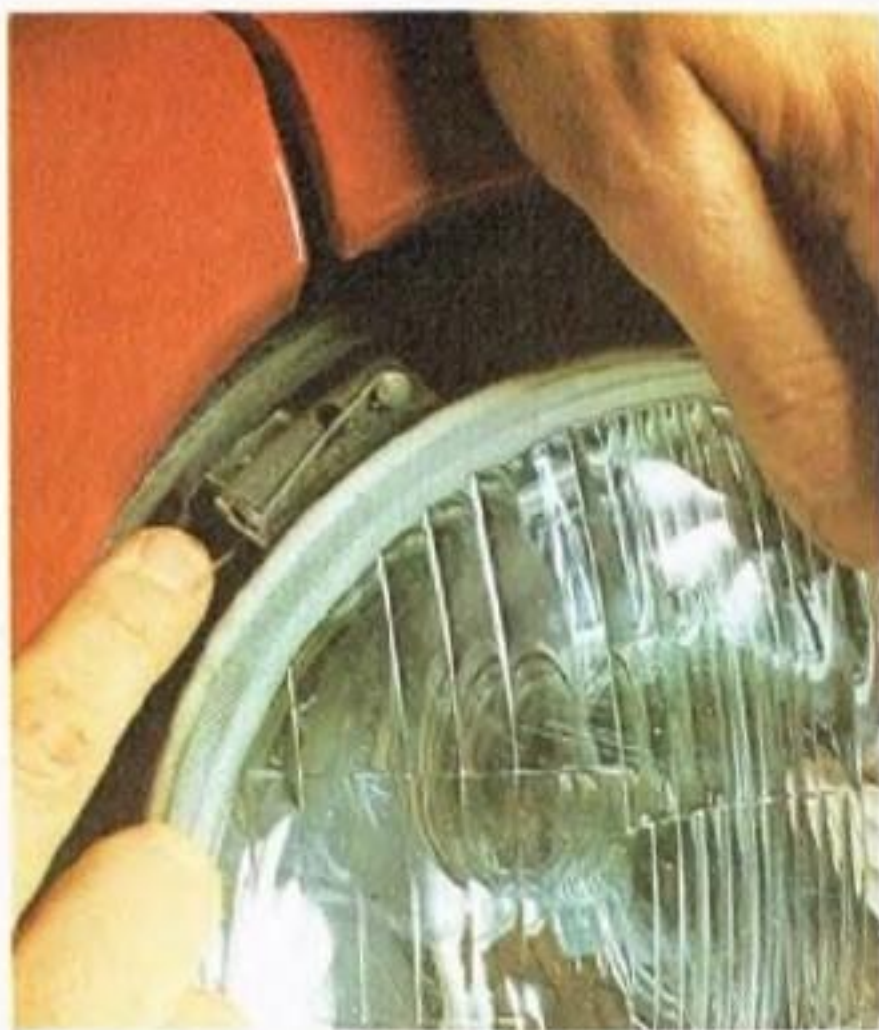


rece que los usuarios de estas últimas tienen miedo a tocar los faros, no sea que rompan algo. En el fascículo número 2 de esta colección, al tratar del reglaje de faros, indicamos el proceso de cambio de una halógena, en un coche con entrada de lámpara por dentro del capot, solución que se terminará imponiendo, aunque la mayoría de los coches aún tiene la entrada por el frontal, y para su cambio es necesario seguir el proceso que se describe en las fotos. Además, se dan las normas para el cambio de lámparas en los pilotos y para otra operación tan sencilla y frecuente como el cambio de una

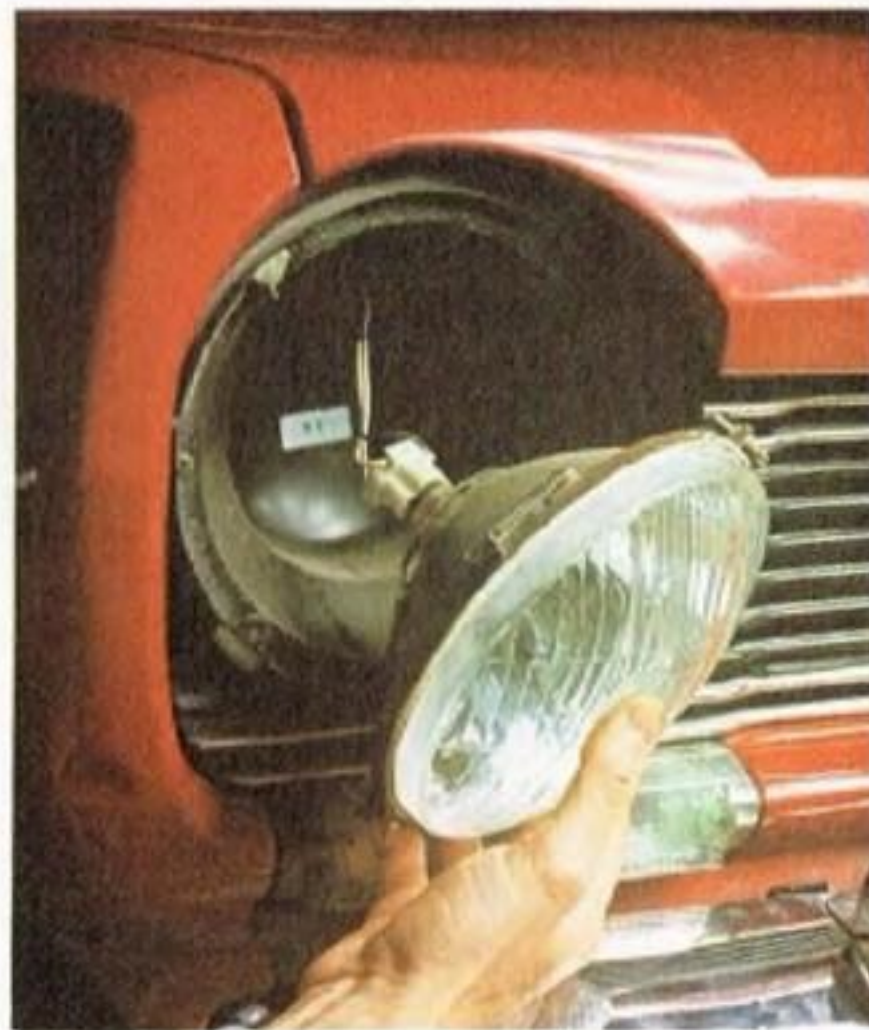
lámpara de salpicadero. Todas las luces interiores son de fácil sustitución.

Antes de iniciar esta descripción, bien vendrán unos consejos generales para cuando falla una luz: De entrada, si un golpe ligero con la palma de la mano hace que el faro recobre luz, la avería obedece a una mala conexión por suciedad entre casquillo y lámpara, que convendrá limpiar con un cepillo, o en caso de mucha suciedad, con bicarbonato en las partes interiores y lija en las exteriores. Cuando falla un contacto conviene revisar y limpiar todos en cuanto se presente la ocasión. Otras veces salta el

fusible y antes de montar uno nuevo convendrá indagar la causa de la avería: verifíquese en el libro de servicio el cometido que cubre ese fusible para inspeccionar la instalación. Como las averías en los proyectores se plantean en la mayoría de los casos durante la noche, es bueno incluir junto a la caja de lámparas una pequeña linterna, que facilitará mucho el trabajo de sustitución, ya que en la oscuridad, ciertamente, puede resultar difícil hacer el cambio, pero una linterna carece de valor si no se cuida que las pilas estén siempre en buen estado de uso.



**4.** Para soltar el faro habrá que liberar un pequeño clip metálico que suele encontrarse en la zona superior exterior. Dicha maniobra se hará utilizando simplemente una mano, mientras la otra sujeta la óptica para evitar que caiga al quedar liberada. Hay que proceder con suavidad pero también con firmeza.



**5.** Suelto el clip, basta con extraer la óptica, que aparecerá conexas con la maza de cables. Conviene limpiar de polvo el interior de la carena en la que se aloja el faro, pero no pasar nunca un trapo a la parte metalizada, y en caso de mucha suciedad conformarse con limpiar a base de aire, sin tocar el espejo reflector.



**6.** Procedemos luego a soltar el terminal de enlace, al que concurren tres cables, engarzados en un solo terminal. Algunos faros tienen también una conexión independiente para las luces de posición, cuando éstas van alojadas en el propio proyector principal. Antes de soltar el terminal, examinar la conexión.



**10.** Al presentar el faro en su carena, se ve que en la parte interior existe un anclaje con muelle, en el que hay que insertar la pieza correspondiente de la óptica, antes de engranar el clip de la foto 4. Luego se monta el bisel, presentando primero y dando luego un ligero golpe con la palma de la mano para que encaje en su alojamiento.



**11.** Los pilotos posteriores permiten también el cambio de lámparas con facilidad. En algunos modelos modernos, las lámparas se cambian directamente desde el interior del maletero; en otros se sueltan también desde allí los tornillos de las tulipas, aunque lo más normal es que tengan tornillos exteriores, como en este ejemplo.



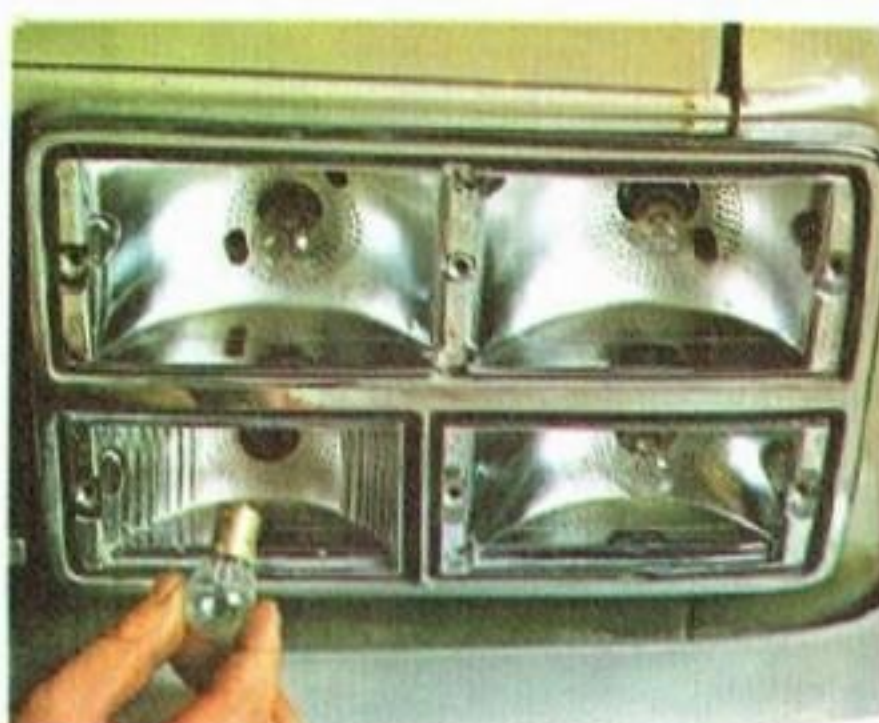
**12.** Los tornillos de anclaje de las tulipas suelen ser plásticos, con el fin de evitar oxidaciones y roturas en las carcasas, también de plástico y muy delicadas, por lo que no es conveniente hacer demasiada fuerza. Unos pilotos son de carcasa única y otros por elementos; en cualquier caso, basta con soltar los tornillos para retirarla.



## Cuando se funde una lámpara



**13.** Retirada la tulipa, se presenta al completo el juego de luces, y aunque esté plastificado y es menos sensible que el de los proyectores delanteros, no conviene pasar ningún paño. Atención a las bombillas, de diferente intensidad y con polo sencillo o doble. Consultar el manual de instrucciones, en caso de duda.



**14.** Las lámparas de los pilotos tienen un ajuste de "bayoneta", mediante muelle interior: para retirarlas habrá que presionar hacia el interior y girar ligeramente hasta que la lámpara quede liberada y al montar se girará siempre hasta notar que entra en su fijación. Los pivotes de la bayoneta están a distinta altura.



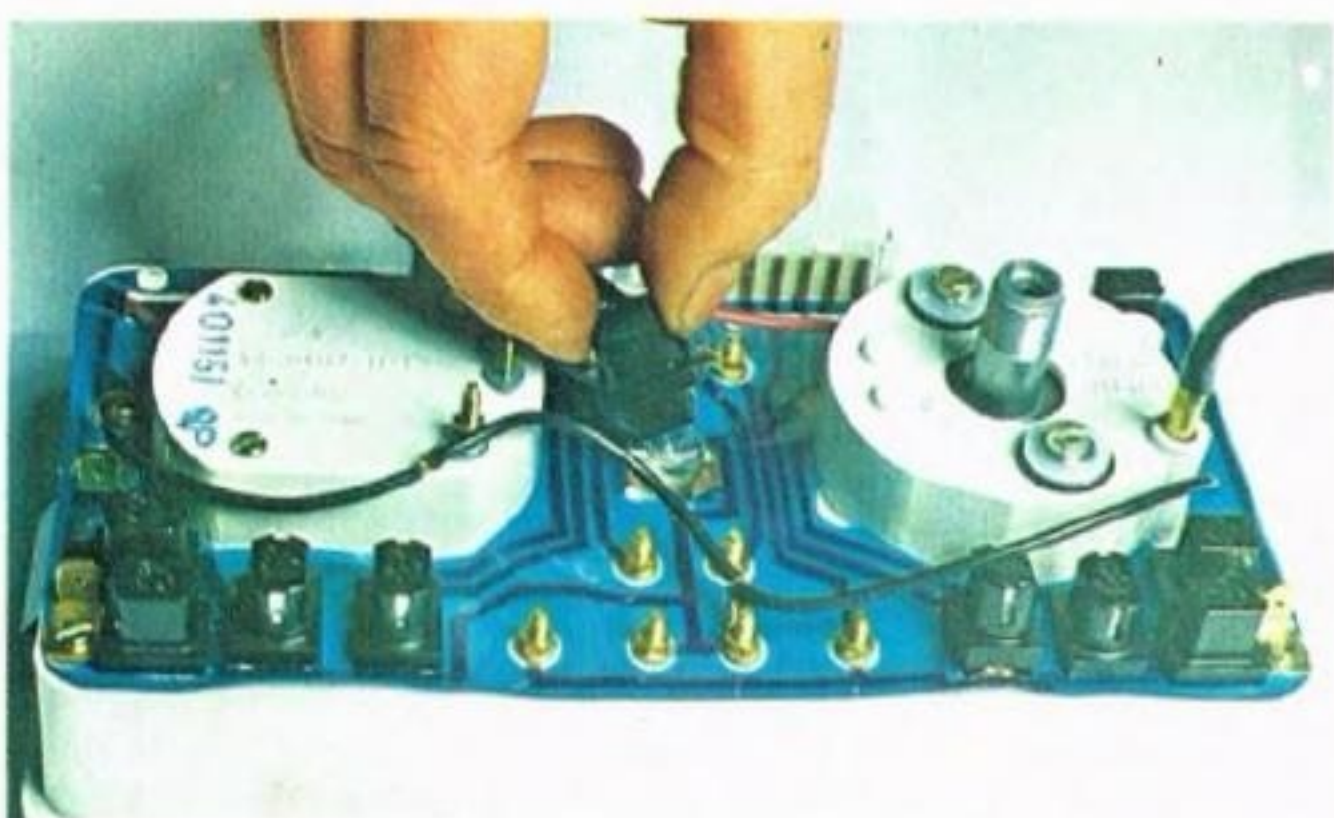
**15.** Los chivatos del salpicadero, al ser de poca intensidad, suelen tener una gran resistencia y difícilmente se avérian; no obstante, es bueno verificar su estado en las revisiones anuales, dado lo importante de alguna de sus funciones. Retirar el tablero de mandos es bien fácil, pues a lo sumo requiere de un destornillador.



**16.** Tras soltar los anclajes o tornillos, el tablero se saca hacia el volante con cierto cuidado, pues queda siempre enganchado de la maza de cables y del cable del cuentakilómetros. Soltar este último es fácil, ya que es un tornillo de cuadrado ajustado por rosca o por pasador, no necesitándose para ello ninguna herramienta.



**17.** Los tableros de mandos modernos suelen tener, en su inmensa mayoría, circuito eléctrico impreso, con lo que no existe el "berenjenal" de cables de los modelos antiguos. En estos tableros basta con soltar el terminal eléctrico (por simple presión) para liberar el tablero, para sacarlo hacia delante.



**18.** Cambiar las lámparas de los chivatos luminosos es bien sencillo, una vez desprendido el tablero de su alojamiento, ya que se encajan en unos portalámparas de plástico, sin ningún tipo de cables, bastando para soltarlos con girar ligeramente con la mano. La colocación de la nueva es igualmente fácil.



**19.** Una vez el portalámparas fuera de su alojamiento, para extraer las bombillitas de los chivatos se ejerce una ligera presión hacia afuera, en el caso de ser lámparas sin casquillo metálico, mientras que en las que lo tengan habrá que dar un pequeño giro, como se hace con las lámparas de los pilotos.



# Ruedas y suspensión

**S**ON las ruedas, en última instancia, las que permiten el desplazamiento de un automóvil. Comencemos por diferenciar las ruedas de tracción (aquellas sobre las que actúa toda la transmisión) de las ruedas "tiradas", o simplemente que apoyan al automóvil sobre el suelo, pero sin tener incidencia alguna en el desplazamiento.

A lo largo de la historia del automóvil han sido varias las tendencias a colocar las ruedas motrices delanteras o traseras; todavía se llama un automóvil de concepción "clásica" aquel que tiene el motor delantero y la tracción trasera, aunque hoy en día la corriente europea es ir hacia el vehículo de motor y tracción delanteros, y la nueva reestructuración del sector de automóviles americanos para los años 80 apunta hacia esta solución.

En principio, un automóvil "arrastrado" (tracción delantera) frente a un vehículo "empujado" (tracción trasera) presenta una gran ventaja y es su mejor inscripción en trayectoria curva. Una tracción delantera perdona mejor los errores de conducción y tiene mejor comportamiento sobre suelos de mala adherencia; por el contrario, un conductor virtuoso o un profesional del deporte automovilístico puede sacar más jugo

de un tracción trasera, controlando los deslizamientos de la parte trasera del vehículo.

Las ruedas son el último eslabón de toda la mecánica de un automóvil y, como tales, parte principal de varios sistemas: de la suspensión, de la dirección, del sistema de frenos y de la transmisión. Con la suspensión se pretende que, bajo cualquier circunstancia, las ruedas permanezcan pegadas al suelo; para ello, una serie de barras, muelles y resortes, establecen una unión **elástica** entre ruedas y carrocería. Prácticamente, cada automóvil tiene un sistema de suspensión único y diferente.

La dirección actúa en última instancia sobre las ruedas delanteras, que adoptan los dispositivos necesarios para el giro de las ruedas y donde tienen importancia capital el número de variables a considerar: convergencia, caída, avance y desmultiplicación. En cuanto al sistema de frenos, normalmente actúan sobre las ruedas, impidiendo, por rozamiento, que éstas giren y obligando al automóvil a una constante deceleración.

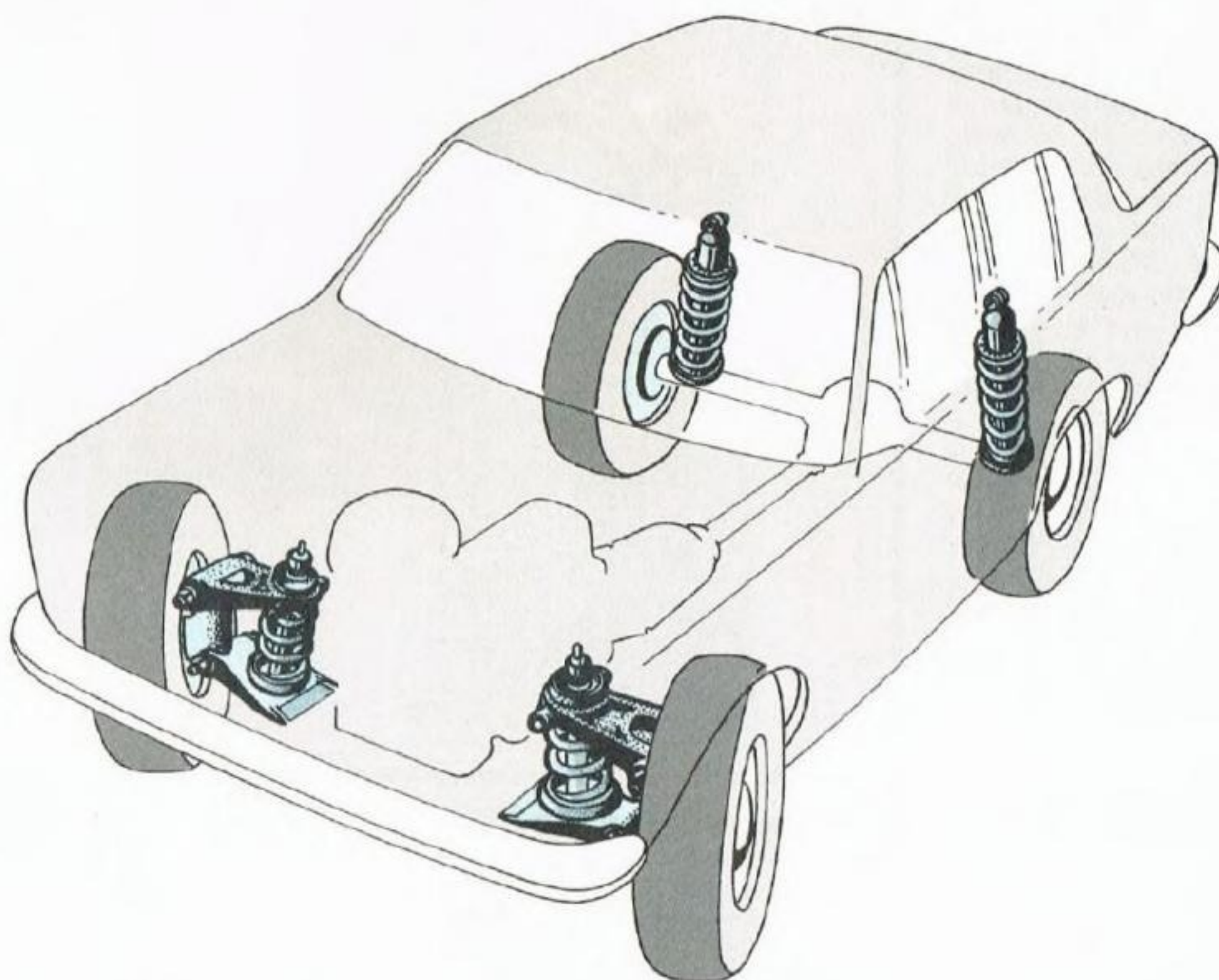
La transmisión actúa sobre el eje motriz, ya que las ruedas están unidas al motor por todo el sistema de transmisión y, en último grado, por los semiejes o palieres. Por me-

dio de las ruedas se acelera o decelera el automóvil.

Básicamente, una rueda se compone de dos elementos: una "llanta" metálica y un "neumático" de material elástico. La llanta metálica es el elemento principal, el que se fija fuertemente a todos los sistemas anteriormente mencionados y sobre la que se monta un neumático de material elástico (caucho) que facilita el rodaje por la dura superficie del asfalto.

La llanta tiene unas dimensiones perfectamente calculadas para su cometido, que no interesa modificar si no queremos hacer variar todos los elementos a los que está unida. Si modificamos el diámetro modificaremos el desarrollo final y la capacidad de frenada y el sistema de suspensión... etcétera. Vemos con frecuencia cómo usuarios de los automóviles caen en el error de modificar estas dimensiones de las ruedas, sin pensar en las consecuencias que ello comporta y sin modificar los otros elementos que han sido alterados.

Las llantas que traen en origen los automóviles convencionales suelen ser de chapa de acero. Las llantas de aleaciones ligeras, como aluminio o titanio, son sensiblemente menos pesadas y rebajan el "peso suspendi-





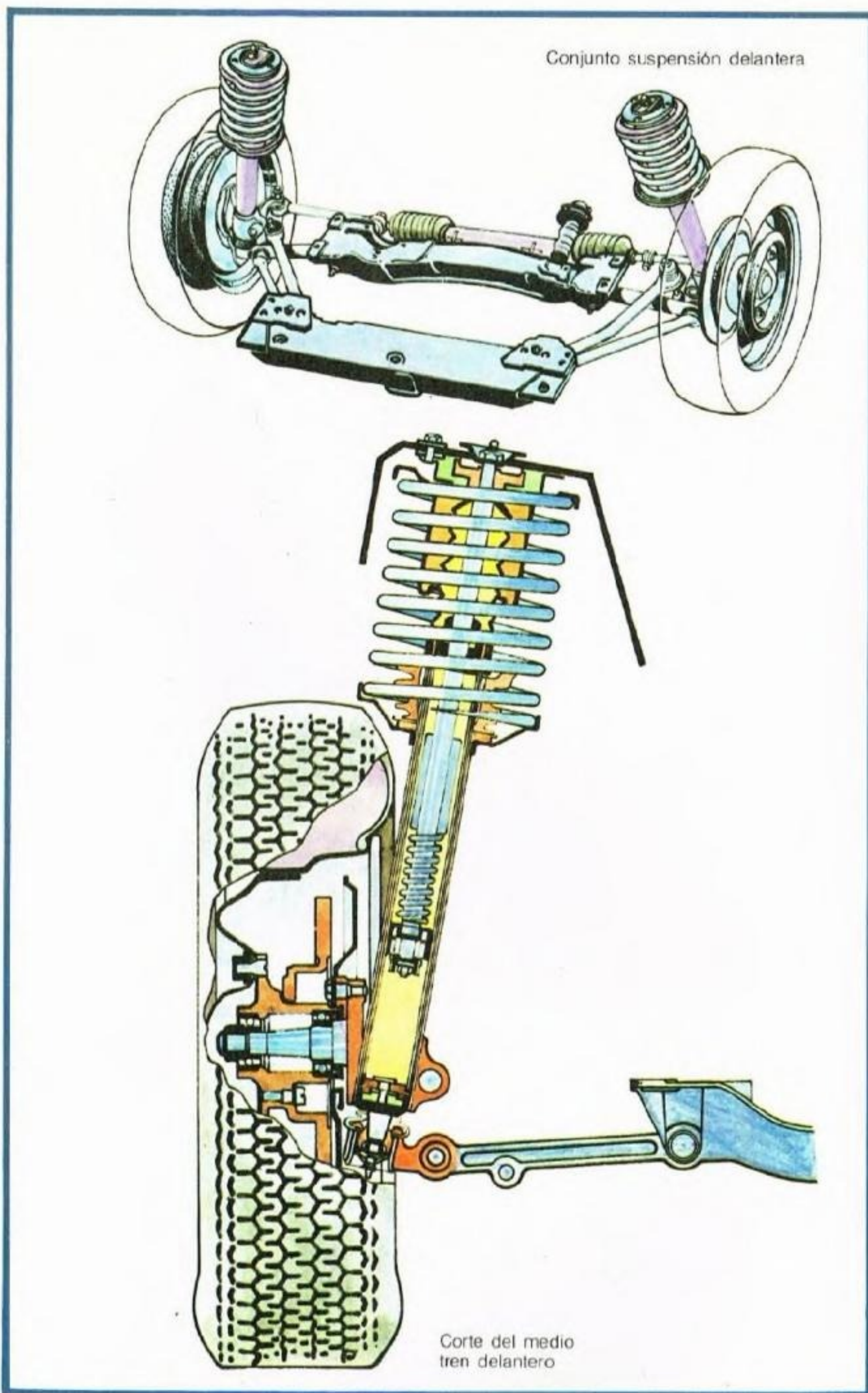
# Ruedas y suspensión

do": se llama "peso suspendido" al que no está unido estructuralmente al chasis. La relación entre el peso total y el peso suspendido tiene una capital importancia en el funcionamiento de la suspensión, por lo que rebajar el peso de las llantas es muy beneficioso. La razón por la que los automóviles no están equipados en la fábrica con estas llantas ligeras es puramente económica.

Otro aspecto importante en la llanta es el dibujo. El diseño de éste no sólo obedece a un carácter meramente estético, sino que intervienen dos factores primordiales: de un lado, el perfecto equilibrio de la llanta (una llanta equilibrada es aquella que tenga el centro de gravedad exactamente en el eje), para que al girar a velocidades elevadas no aparezca ninguna vibración. El segundo aspecto es el de permitir la refrigeración de los frenos. Normalmente, los orificios de las llantas originan un movimiento en turbina del aire ambiente que permite la refrigeración del sistema frenante. Hay que tener cuidado con algunos embellecedores de llantas que taponan total o parcialmente los orificios, reduciendo la capacidad de refrigeración de los frenos.

Los neumáticos son tal vez los elementos que más han evolucionado en los automóviles modernos. Una caja de cambios, un carburador o una pinza de freno, apenas han cambiado en los últimos veinte años, salvo en pequeños detalles, pero un neumático, aunque exteriormente apenas encontremos diferencias, casi nada tendrá en común con uno de aquella misma época. Ha cambiado su estructura, pasando de un conjunto de elementos de lona dispuestos longitudinalmente, a una "carcasa" mixta metálica y fibra sintética dispuesta radialmente. Han cambiado sus dimensiones, siendo cada día de sección más baja hasta llegar al actual perfil "60", más anchos que altos. Por último, también han cambiado extraordinariamente los compuestos de goma, hasta lograr un agarre enormemente superior, con un desgaste mínimo. Sin ir a neumáticos de competición, cualquier neumático de los que salen montados en un vehículo convencional duran entre 40 y 50.000 kilómetros con un buen comportamiento en seco y en lluvia.

Uno de los capítulos sobre los que existe mayor confusión es sobre las presiones de inflado. Todavía hay quien no sabe que hoy día todos los neumáticos son de "baja presión" y los que creen que los neumáticos revientan por llevarlos muy inflados. Intentemos aclarar estos conceptos sobre la presión. Los neumáticos se inflan a presión para evitar que con el peso del automóvil los flancos se doblen excesivamente en cada giro de la rueda; cuando se inflan a poca presión, esta flexión de los flancos genera un enorme calor, que llega a descomponer



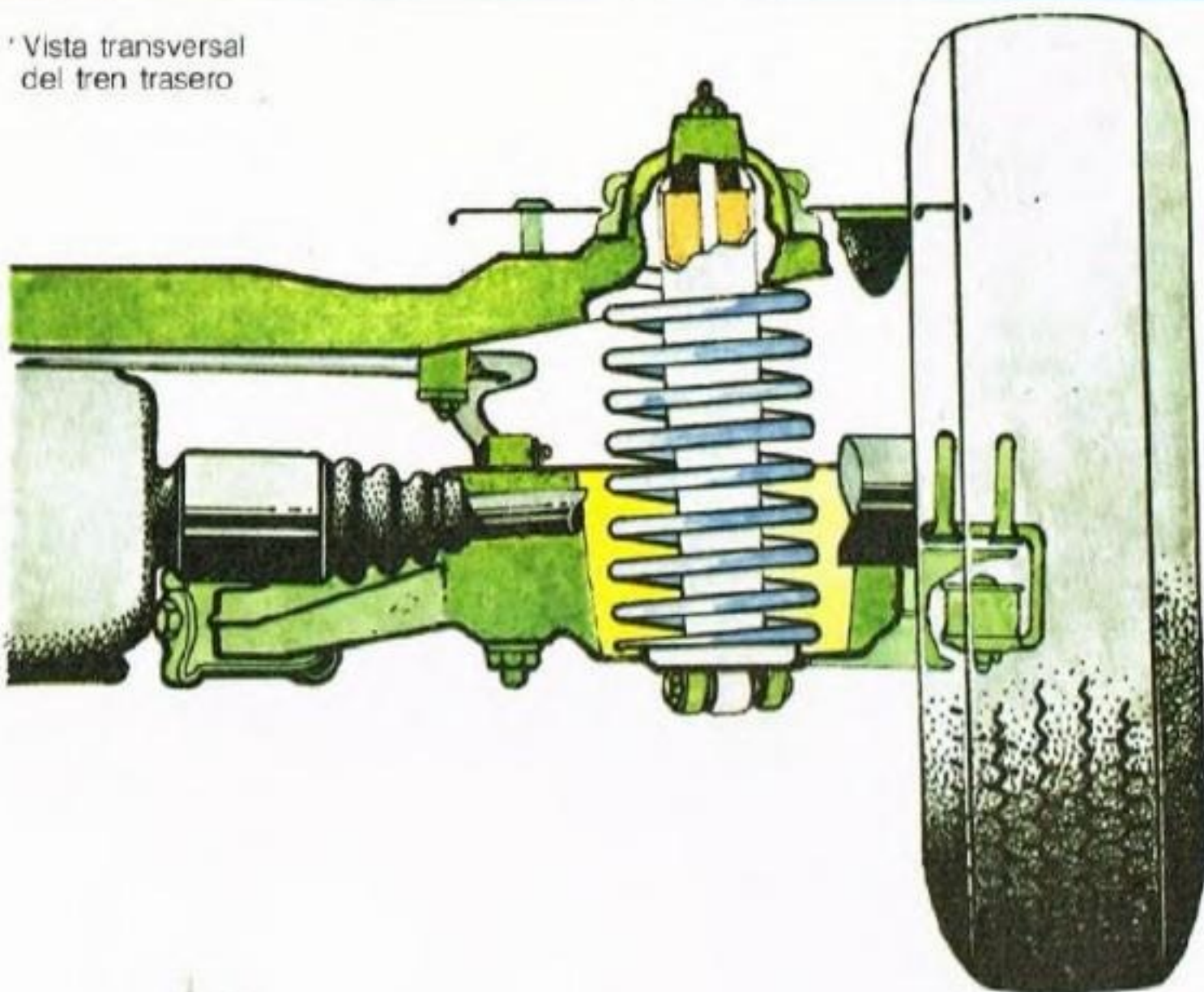
las distintas capas de la carcasa y produce el reventón. Así pues, inflamos siempre a la presión recomendada en el manual por el fabricante; no tengamos miedo a subir en 0,2 ó 0,3 kg/cm<sup>2</sup> si el coche vamos a cargarlo por encima de lo normal o estamos en época de fuerte calor. Pero comprobemos la presión siempre en frío y preferiblemente

con un aparato de control determinado: o uno nuestro o siempre el mismo, para evitar errores.

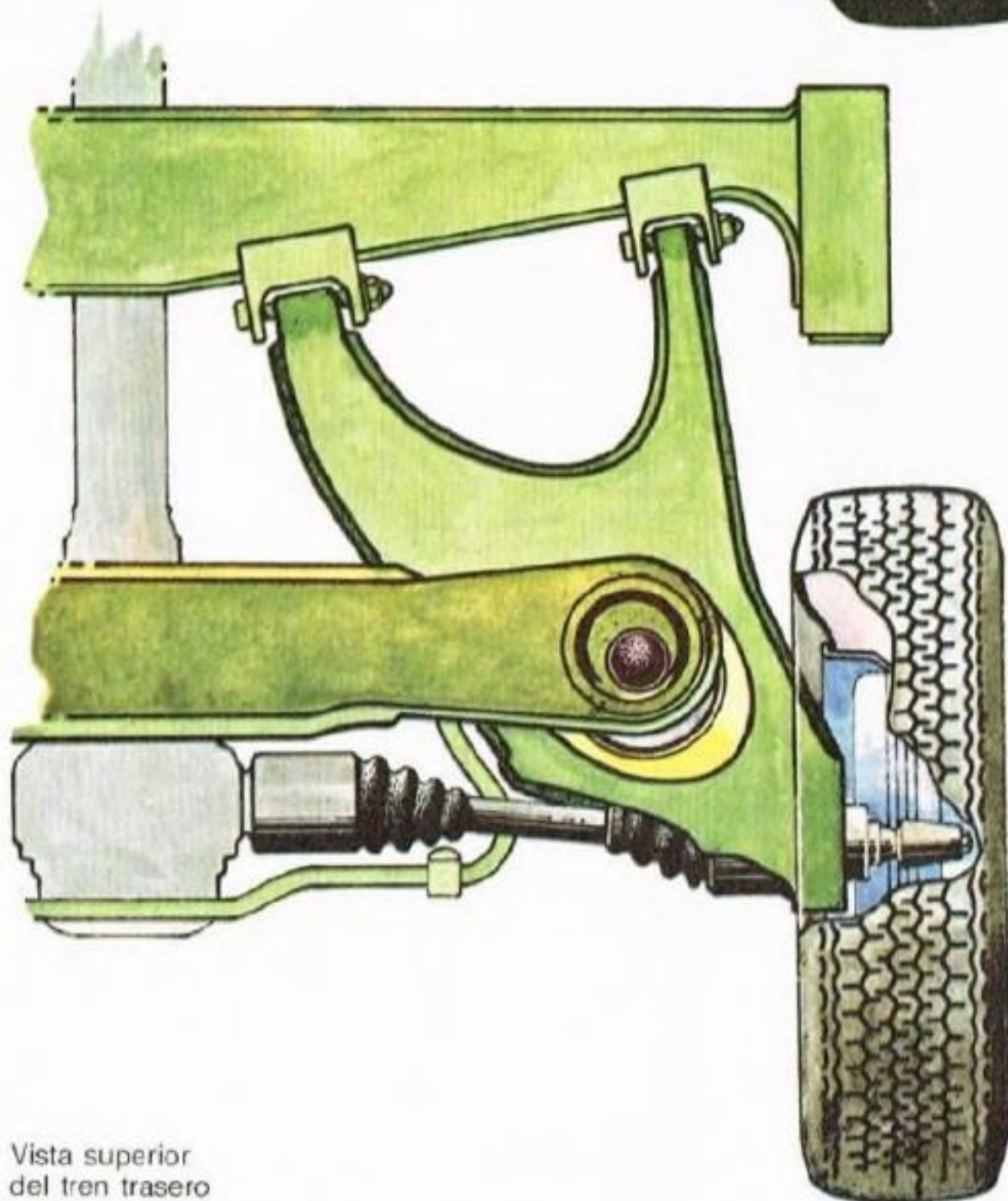
Cada vez van siendo más los fabricantes que disponen de neumáticos sin cámara. Con ellos, las pérdidas de aire son menos violentas y normalmente se aprecian cuando aún tiene remedio; pero exigen unas llan-



Vista transversal  
del tren trasero



Vista superior  
del tren trasero



tas en perfectas condiciones y los bordillos contra las aceras de las ciudades pueden originar pérdidas de presión.

Las ruedas están unidas a la estructura de un automóvil, al chasis, por fijaciones articuladas que le permiten desplazamientos verticales originados por las irregularidades del suelo. Pero no basta con que exis-

tan estas articulaciones; se necesitan "resortes" para evitar que el propio peso del automóvil mantenga siempre a las ruedas en su posición más baja, y obligarlas a efectuar un movimiento flexible.

Un "resorte" no es más que un elemento o sistema de elementos que, por el principio de la elasticidad de los metales, se deforma

bajo un peso, pero retorna a su posición de origen o posición de reposo. En automovilismo se emplean tres tipos principales de resortes: muelles helicoidales, ballestas y barras de torsión.

Un **muelle helicoidal** es un muelle espiral que tiene la particularidad de que cada vuelta va teniendo un paso más pequeño, con lo que se consigue que la elasticidad sea progresiva: cada vez menor (es decir, si bajo un peso de 100 kilos se reduce 6 cm., bajo un peso de 200 kilos no se reduce en 12 cm., si no en 9 cm.).

Otro sistema de resorte es la **ballesta**: un conjunto de láminas metálicas, que al recibir un peso se deforman. La ventaja de la ballesta es que el rozamiento entre las láminas evita el efecto del muelle, que tiene unas oscilaciones muy largas y una vez cesada la causa, continúa flexionando durante mucho tiempo. Este efecto es considerablemente menor en las ballestas.

Por último, esta oscilación más intensa en los muelles y menos en las ballestas, es prácticamente inexistente en el tercer tipo de resorte: la barra de torsión; se basa en la elasticidad que tiene una barra metálica al "retorcerse". Si fijamos un extremo de la barra a la rueda, en sentido longitudinal y en el eje de giro de ésta, y el otro extremo de la barra lo sujetamos firmemente impidiendo la rotación de la barra, cada vez que la rueda sea sometida a un desplazamiento vertical debido a un bache o irregularidad, la barra tiende a girar sobre su eje y a "retorcerse", amortiguando este movimiento gracias a la flexibilidad del metal, que tiende a volver a su posición de reposo.

En un vehículo, cuyo peso medio pueden ser los 800 kilos para el tipo medio-bajo y llegar a los 2.000 kilos para berlinas grandes, los esfuerzos a que son sometidos los resortes son brutales, por ello se instalan unos elementos que funcionan bajo el principio de la compresión de los gases: los amortiguadores. Un **amortiguador** está compuesto de un pequeño cilindro lleno de un gas y un pistón que se desplaza comprimiendo este gas. El amortiguador reduce muy considerablemente el esfuerzo a que son sometidos los órganos de suspensión, especialmente los extremos, inferiores y superiores, que debe llegar a suprimir.

Aprovechando este mismo principio de la compresión de los gases, existe un sistema de suspensión que no utiliza resortes: es la suspensión hidroneumática, que permite, además, alejar de las ruedas los órganos principales que controlan hidráulicamente los desplazamientos verticales y cuyos resultados son: un mayor confort para los ocupantes de los automóviles y el mantenimiento de una distancia al suelo constante, sin influir el peso de la carga.



# Cambio de líquido y sangrado de frenos

**L**OS propios fabricantes de líquidos de frenos recomiendan sustituir completamente éste como máximo cada año o tras recorrer 20.000 kilómetros a velocidades normales. Justifican dicha recomendación señalando que la humedad que se filtra en el circuito ataca de manera acusada a la composición del líquido, que con el paso del tiempo va perdiendo cualidades.

Naturalmente, antes de que sea necesaria la sustitución completa se tendrá que haber sangrado el coche un mínimo de tres veces,

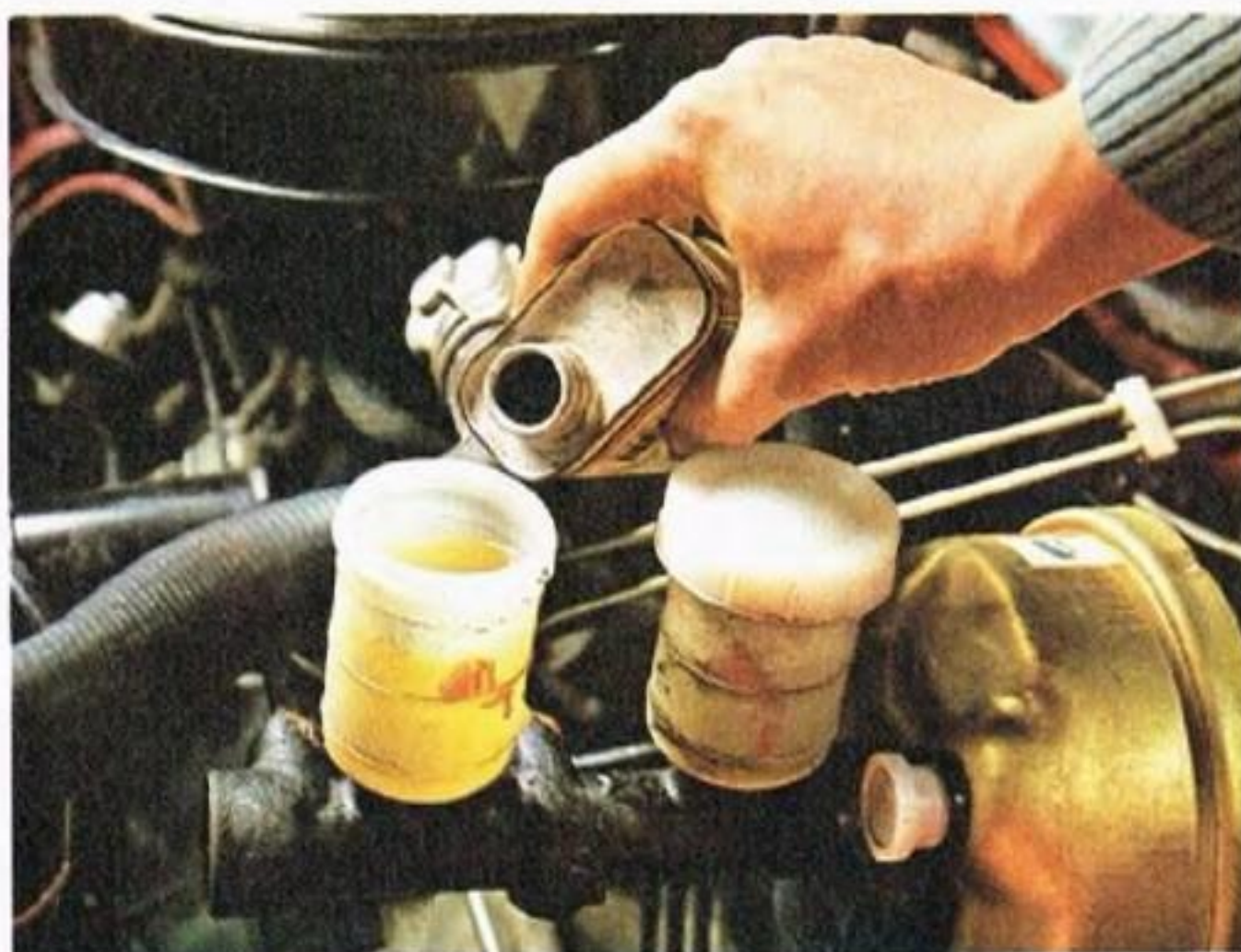
a fin de conseguir eliminar todas las burbujas de aire que se forman. En suma, al año se ha de sangrar unas cuatro veces el circuito de frenos, sustituyendo completamente el líquido en una de ellas... ¿Pero cuántas veces ha realizado usted esta operación en el último año?

Es muy probable que ninguna, o a lo sumo una, pero sabe mejor que nadie que últimamente no está demasiado satisfecho con el freno de su coche, ya que el pedal baja demasiado cuando se utiliza, sobre

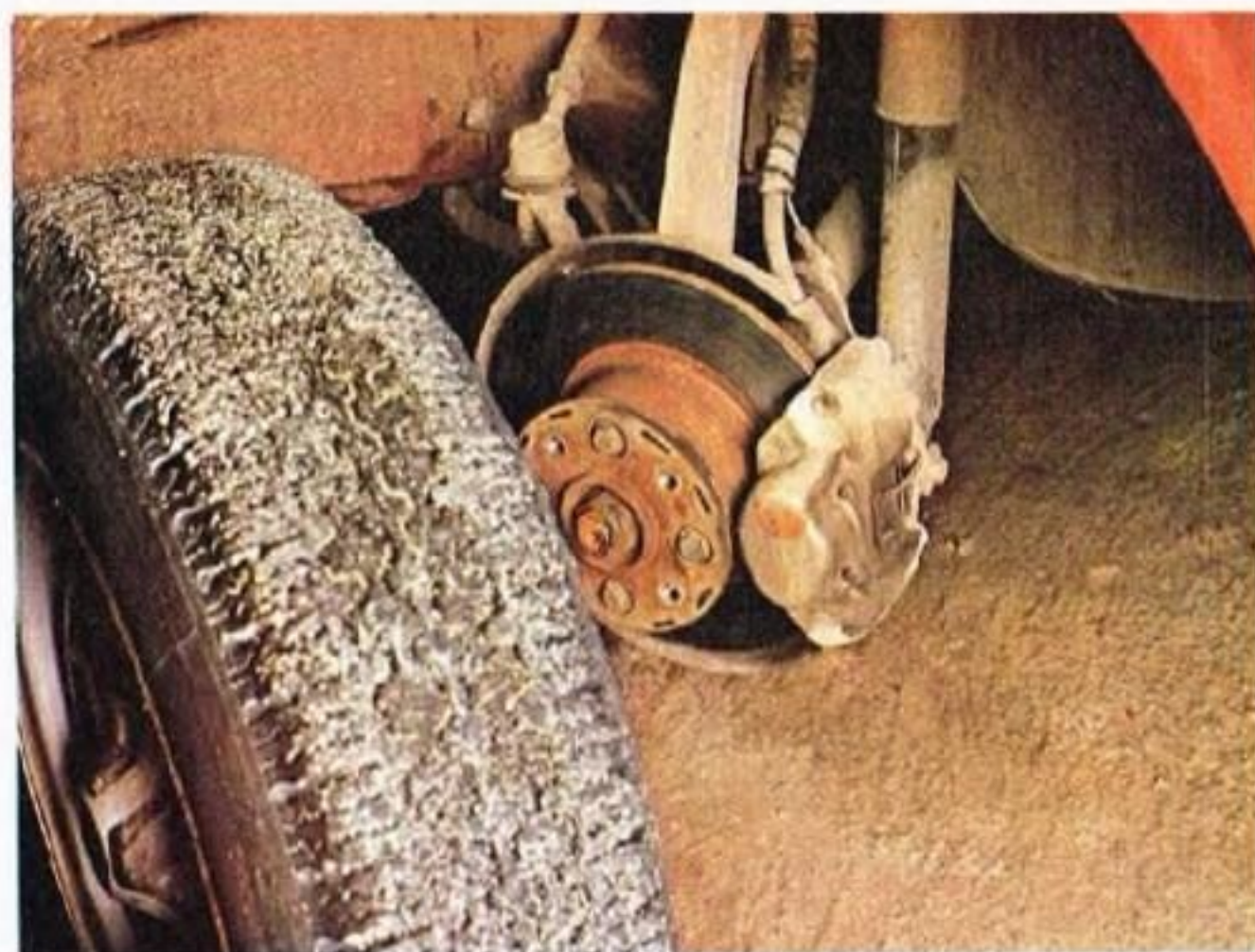
todo en las primeras pedaladas, y necesita bombear, pisando varias veces con rápida insistencia para conseguir una presión adecuada. ¿Es esto realmente cierto? De ser así le sugerimos que siga con atención las indicaciones que damos, pues le permitirá no volver a sentir esa desagradable sensación de inseguridad. Además, sangrar frenos es una maniobra de absoluta sencillez, en la que no se emplean más de diez minutos, no se precisa de ninguna herramienta especial y se puede garantizar el éxito impecable



**1.** Como siempre que se trata de eliminar aire de un circuito hidráulico, el material se limita a una llave fija para actuar sobre el grifo de sangrado, un tubo de plástico y un botecillo en el que añadimos algo de líquido para conseguir la máxima estanqueidad. El líquido de frenos ha de ser siempre el mismo o verificar si son compatibles antes de mezclarlos. El bote debe estar herméticamente cerrado y sin marca de óxido en sus zonas metálicas.



**2.** Antes de empezar la operación de sangrado propiamente dicha habrá que verificar el nivel del depósito de líquido, operación que debe repetirse al terminar el trabajo, a no ser que se considere que se ha vertido mucho durante el mismo y se realice una verificación complementaria. Caso de cambiar completamente el líquido hay que vaciar el depósito mediante jeringa o tubo plástico, para luego sangrar e ir reemplazando el ubicado en el circuito.



**4.** Aunque todo sangrador es accesible sin necesidad de quitar la rueda, es evidente que dicha maniobra se realiza con mayor comodidad tras quitarla, por lo que es aconsejable desmontarla siempre que se quiera hacer un sangrado en condiciones. De imponerse la prisa y hacerse el sangrado sin retirar la rueda, habrá que girar ésta al máximo para poder operar sobre el sangrador, aunque ello no evitará tener que tumbarse en el suelo.



**5.** Caso de decidirse por el desmontaje de las ruedas, a fin de realizar el trabajo más cómodamente y con más facilidad, se comienza por aflojar los tornillos de rueda antes de levantar el coche, y para ello conviene utilizar una llave de cruz o de "T", bastante más cómoda que las de "L" que vienen en el equipo original de la gran mayoría de los coches. Al quitar la rueda puede aprovecharse para examinar el estado de los frenos.



desde el primer momento, incluso para los más torpes.

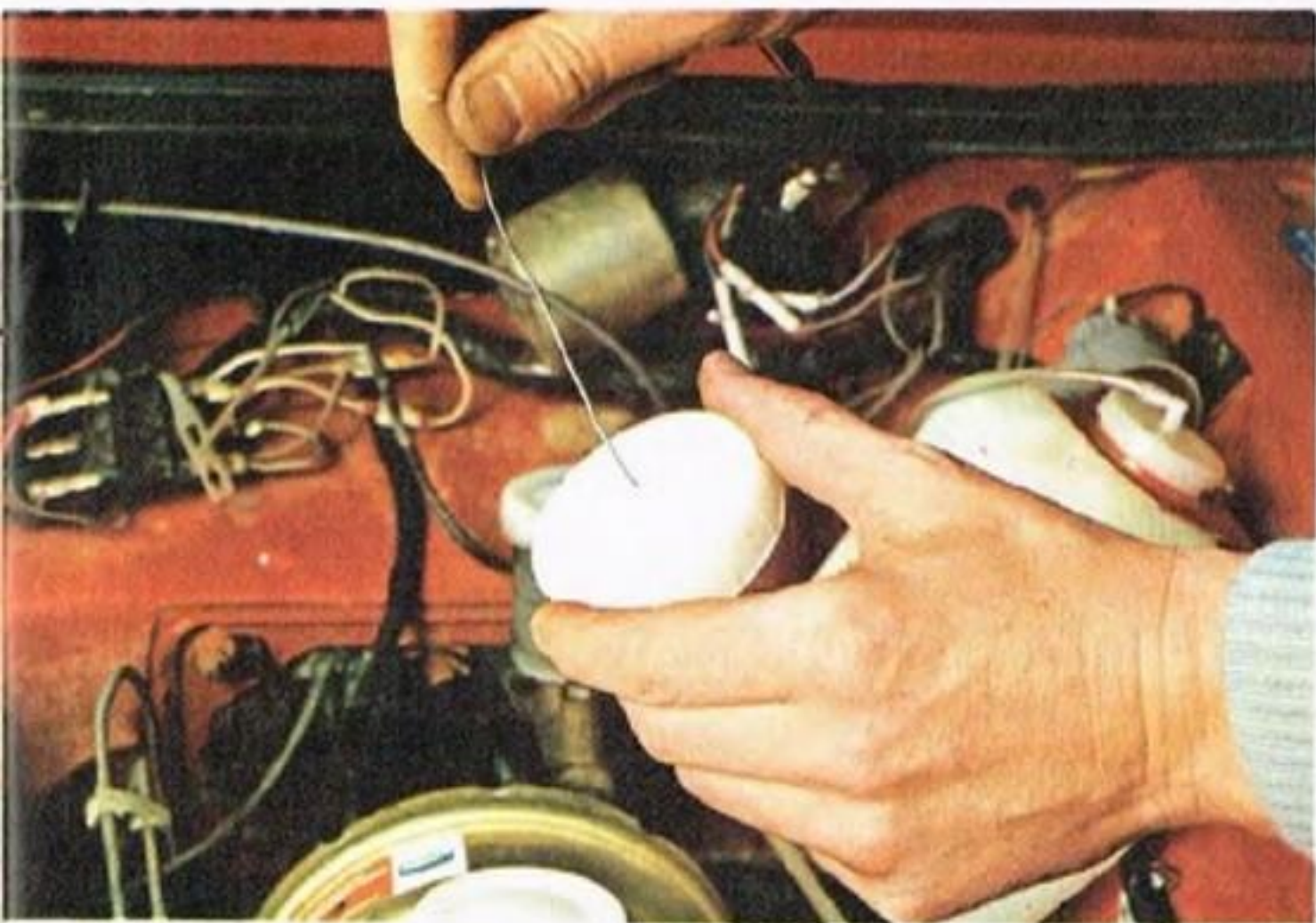
De entrada se ha de buscar un buen líquido, y esto es muy importante, ya que en el mercado existen multitud de tipos diferentes, existiendo enormes diferencias en la calidad y rendimiento de unos y otros.

El líquido original, preconizado por los fabricantes, suele tener un impecable nivel de calidad, pero existen excepciones y, por lo tanto, habrá que verificar la norma que cumplen para saber si interesa sustituirle

por otra marca. Se han de rechazar absolutamente los líquidos a base de alcohol que cumplen normas ya netamente superadas (SAE-70 R/1-2-3...), además de delatarse por su penetrante olor a éter, ya que estos líquidos (de los que se suele abusar, por ser los más baratos) tienen un punto de ebullición muy bajo, que en algunos casos no alcanza ni los 125 grados centígrados.

Hay que recordar que, además del envejecimiento, el calor es el enemigo máximo del líquido de frenos, ya que en el acto de

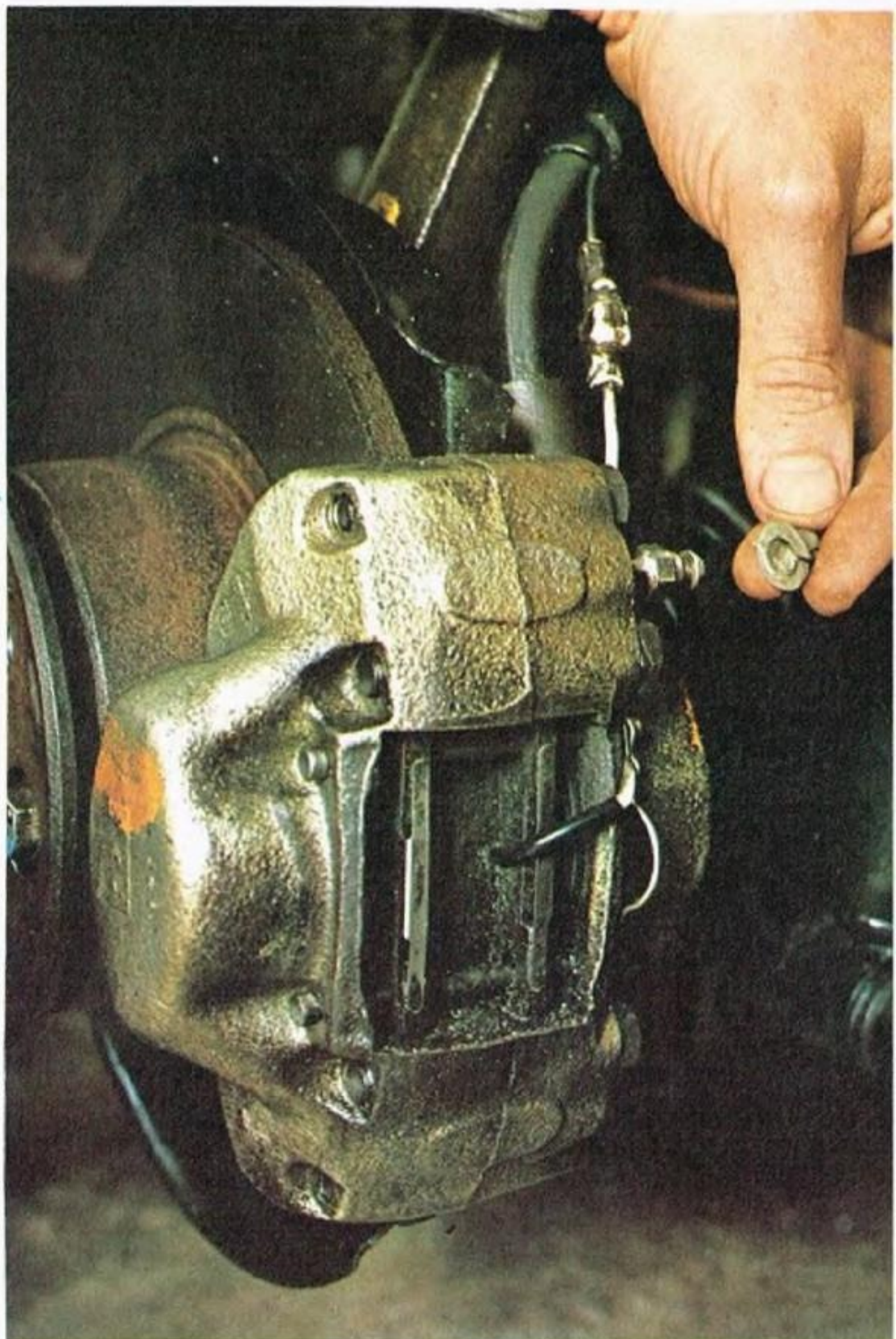
frenar se está transformando una energía muy intensa (generada por una masa de un peso entre 1.000 y 1.500 kilogramos lanzada a velocidades de 100 km/h. o superiores) en calor. Dicho calor se transmite por comunicación directa al líquido y si supera el punto de ebullición de éste, se produce una vaporización, con lo que el circuito hidráulico se ve invadido por aire comprimible, con lo que baja el recorrido del pedal en tanto no pueda apoyarse en el líquido. Si la evaporización es elevada el coche se queda ➡



3. Además de una impecable limpieza, que permita visualizar sin problemas el nivel de líquido e impida cualquier paso de suciedad al depósito, las operaciones de mantenimiento previas al sangrado han de incluir una verificación del pequeño orificio que tiene la tapa del depósito para toma atmosférica. Caso de estar parcialmente obstruido por la suciedad, conviene eliminar ésta utilizando un fino alambre, pero sin aumentar el calibre de dicho orificio.



6. Se monta luego el gato, calzando convenientemente el coche y engranando una marcha para evitar cualquier peligro, aunque los aficionados al bricolaje automovilístico que dispongan de taller han de tener un par de borriquetas de fijación, que proporcionan una gran seguridad, ya que tener al coche izado con el gato convencional exclusivamente da una seguridad relativa, aunque suficiente para operar sin riesgo, por supuesto.



7. Una vez desmontada la rueda y con el sangrador a la vista, se quita el capuchón de goma que protege a su boca contra la suciedad. No perder dicho capuchón y mantenerlo siempre limpio para impedir que cualquier suciedad se cuele en el circuito, ya que podría rayar las gomas. Es conveniente colocarlo en sitio limpio durante el sangrado y examinarlo bien antes de volver a colocarlo en su sitio.



# Cambio de líquido y sangrado de frenos

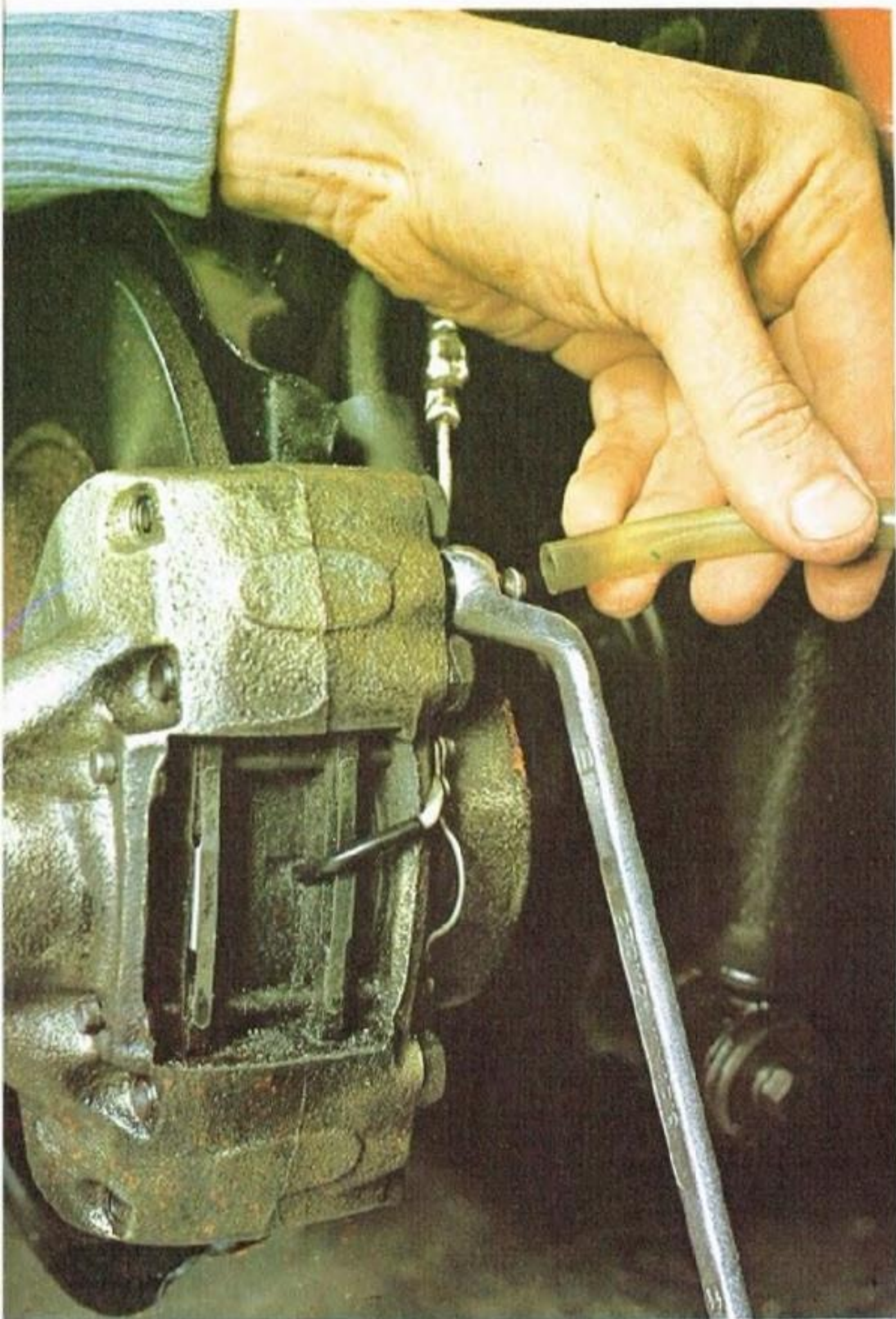
absolutamente sin frenos y el accidente es poco menos que inevitable.

Desde esos 125° C. de los líquidos malos a los 280° C. de los mejores, la diferencia es absolutamente abismal y generalmente no está justificada por una diferencia acusada en el precio. Lo normal es utilizar líquidos "sintéticos", que cumplen con las normas SAE-J 1.703; ahora bien, dichas normas han sufrido notables variaciones desde el año 1967 hasta la actualidad, siendo la más completa la que incluye la sigla "F". Estos

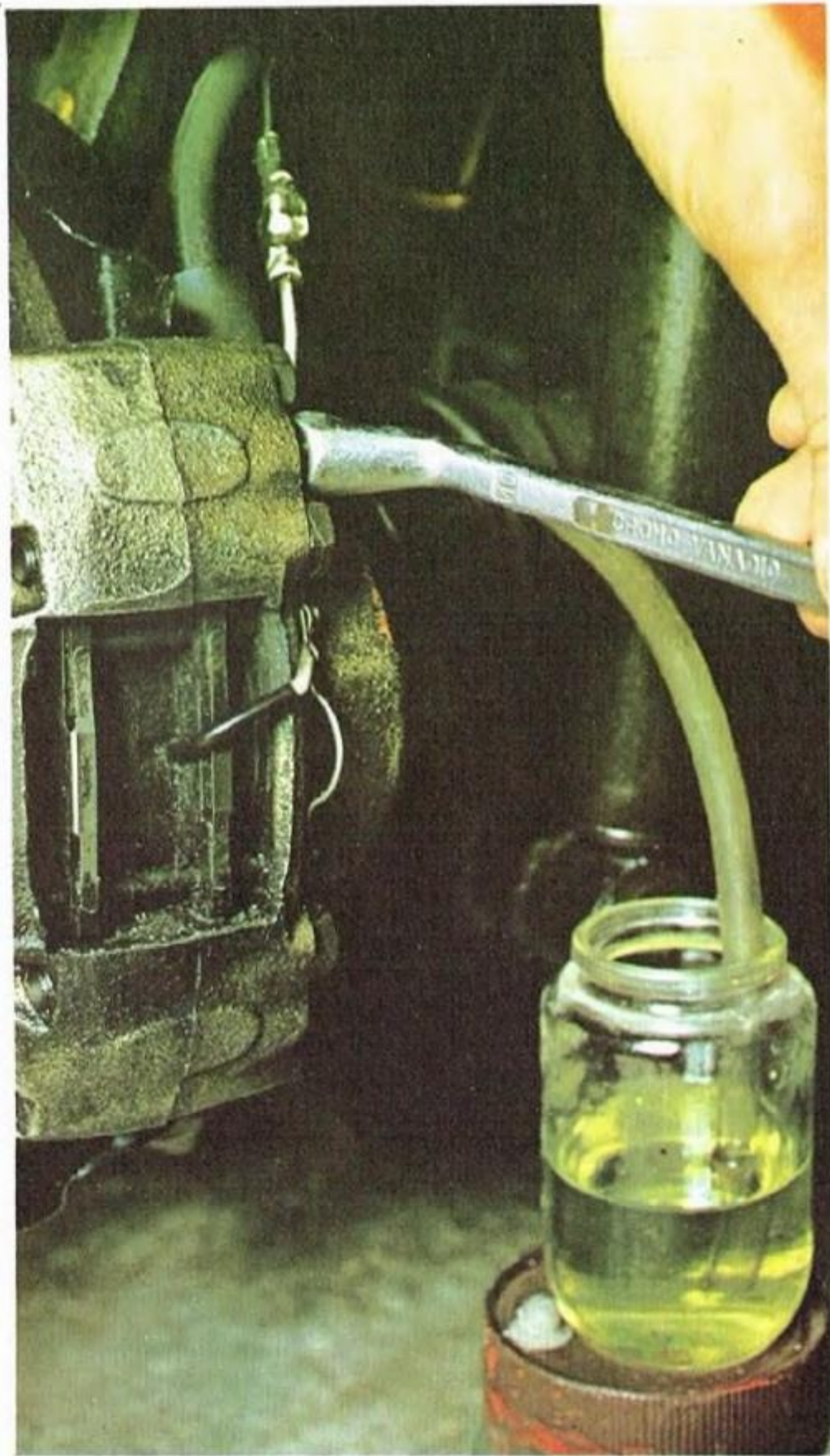
líquidos tienen su punto de ebullición entre los 190 y los 250° C. Dicha norma también está ya superada, desde que el DOT (Department of Trade), institución encargada por velar de la seguridad rutera en Estados Unidos, reconoció por primera vez de manera oficial que los líquidos de frenos envejecen por el efecto de la humedad y el calor, marcando unas condiciones especiales, que además de mantener un elevado punto de ebullición (igual en unos casos y superior en la mayoría respecto a la más avanzada es-

pecificación SAE) en seco, incluye en sus pruebas un "punto húmedo", esto es, un margen de seguridad suficiente incluso en grado de deterioro por humedad que supera los 155° C., cosa que no cumplen los SAE.

Todo esto viene a decir que conviene utilizar líquidos de frenos que cumplan la normativa DOT-3 (utilización normal) o, preferiblemente, DOT-4 (utilización severa). La diferencia de precio respecto a los mejores SAE no justifica el renunciar a este margen extra de seguridad.



8. Se monta luego la llave fija en una posición que permita aflojarla y apretarla sin tener que soltarla y, una vez instalada, se coloca el tubo de plástico en la boca del sangrador. Como ya viene adaptada para cumplir dicho cometido no es difícil encajarla bien, de modo que se pueda dejar suelta sin necesidad de sujetarla con la mano.



9. El otro extremo del tubo lo introducimos en el recipiente translúcido, vertiendo en éste una cantidad de líquido y cuidando que el extremo del tubo esté cubierto por dicho líquido para que, en caso de producirse aspiraciones, vuelva a penetrar líquido (nunca aire) en el circuito. Precisamente el sangrador trata de eliminar el aire que pueda haber y hay que evitar que penetre.

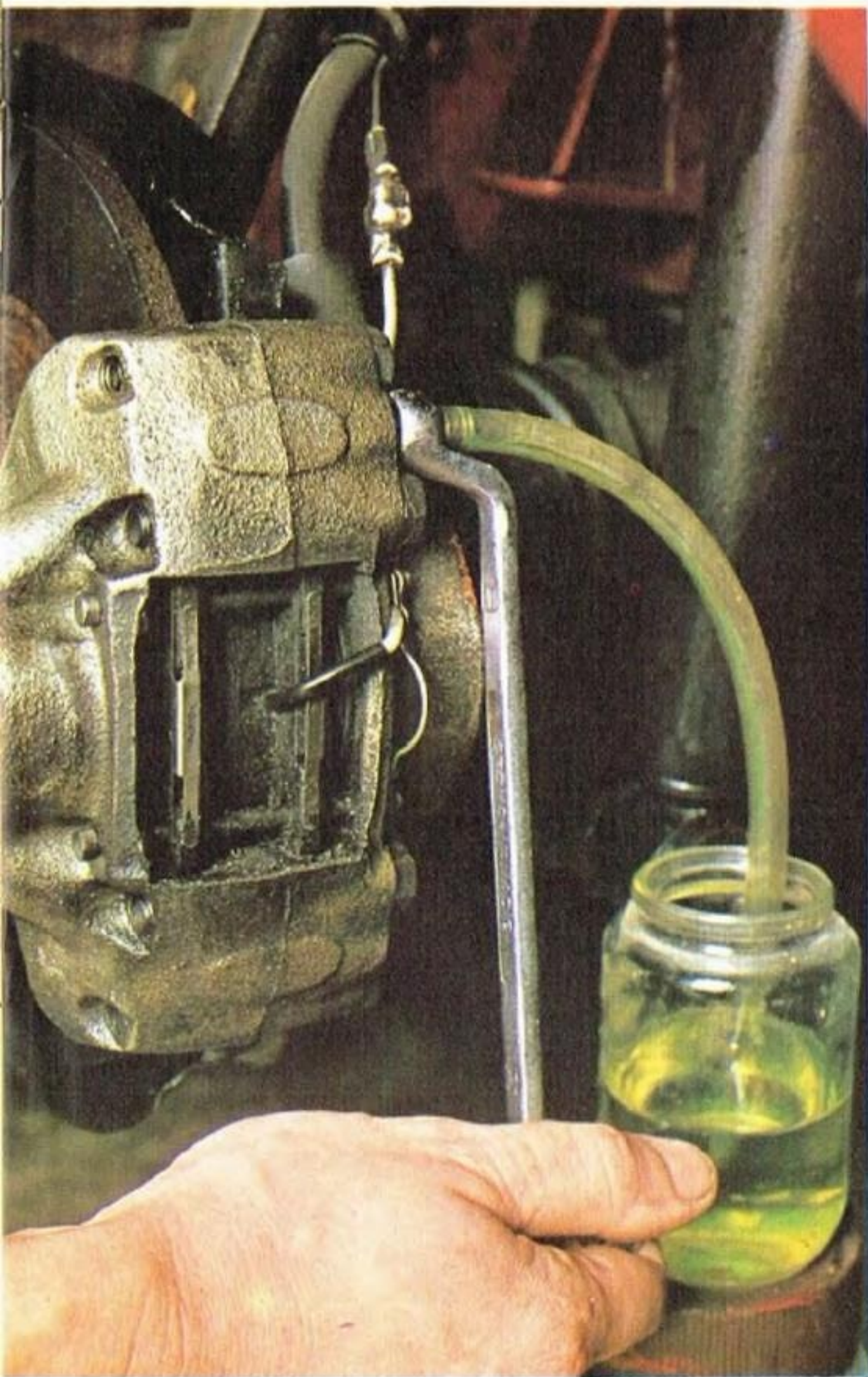


Sangrar frenos es eliminar las burbujas de aire que existen en el circuito, operación absolutamente sencilla, ya que los extremos del circuito van dotados de sangradores a tal efecto, practicables con una pequeña llave fija. Inevitablemente se necesitarán dos personas para realizar dicha operación, a no ser que se disponga de un utillaje especial: una estará sentada al volante, moviendo el pedal de freno según las indicaciones de la otra, que irá abriendo y cerrando la tuerca de los sangradores. Normalmente

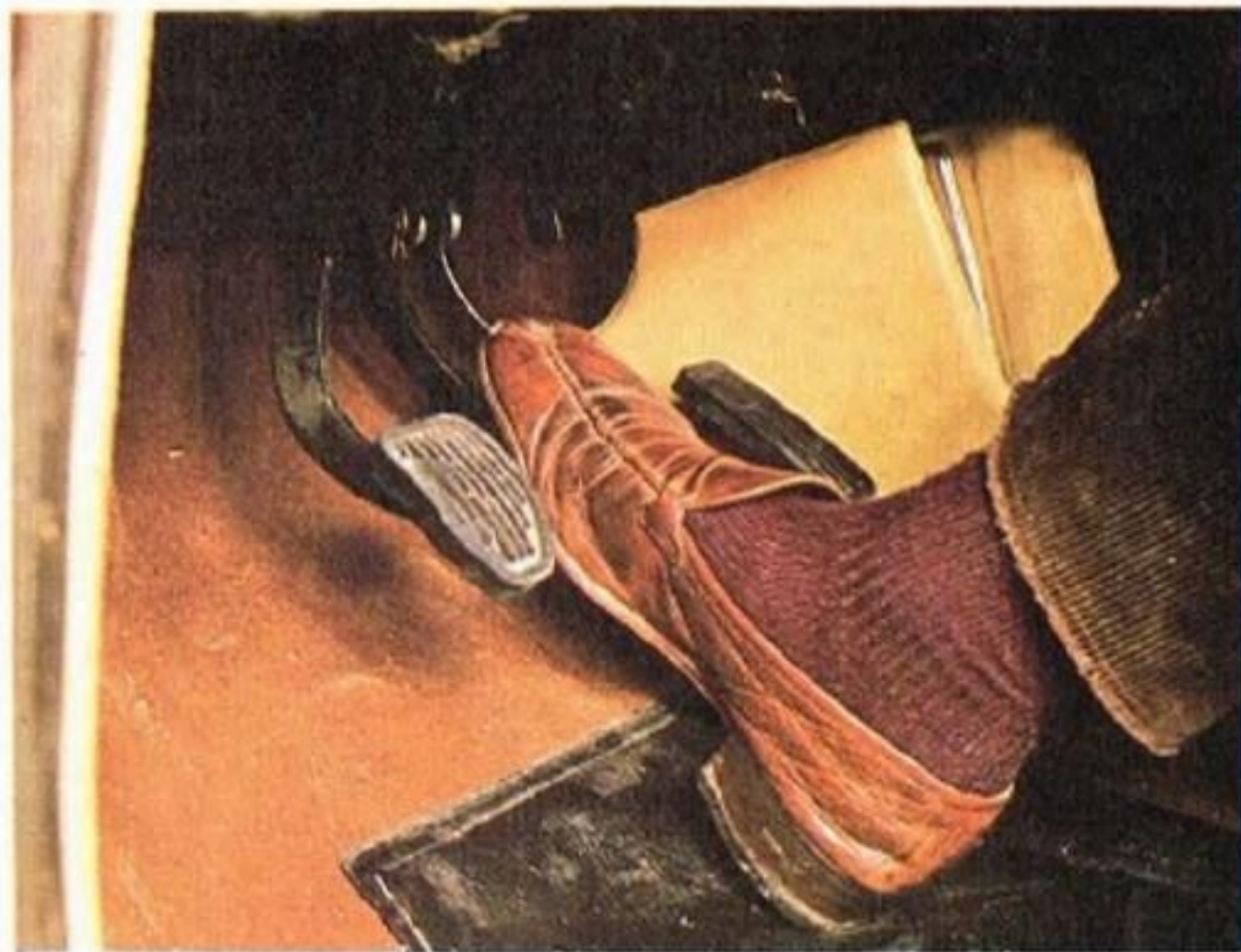
tampoco hace falta quitar la rueda, pues los sangradores suelen estar dispuestos de manera que tengan acceso directo doblando la dirección al máximo a uno y otro lado, aunque en estos casos resulta inevitable tener que arrodillarse o tumbarse en el suelo.

El mecanismo es muy sencillo: Se "bombee" sobre el pedal para acumular el aire al final del circuito y, con el pedal pisado, se abre el sangrador durante el recorrido del pedal, con lo que se elimina el aire, acompañado inevitablemente de una parte de líquido.

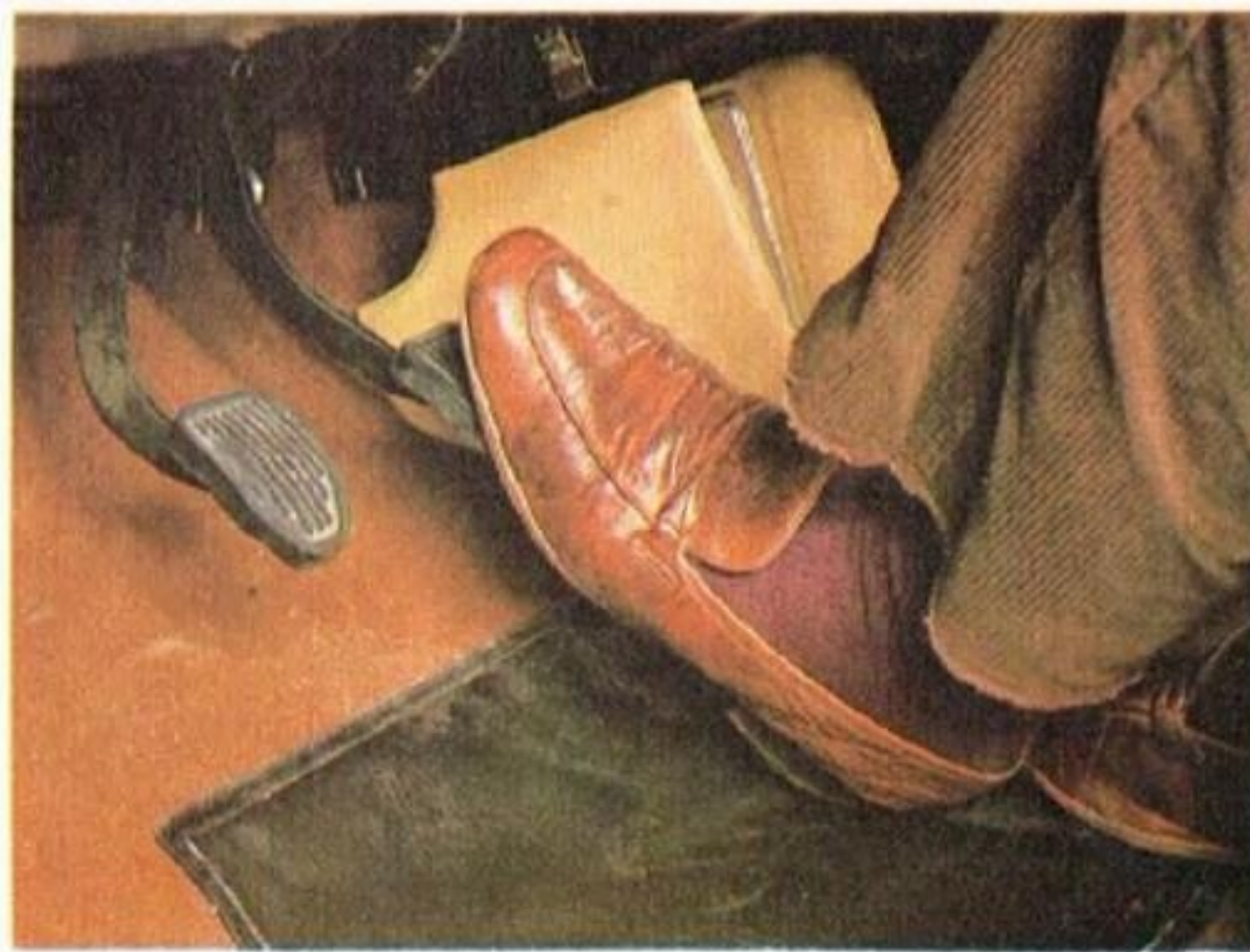
do. Antes de que el pedal llegue al final de su recorrido hacia abajo se vuelve a cerrar el sangrador o se mantiene presionado hasta que cierra, pues así se impide una posible aspiración de aire. La maniobra se repite hasta que sólo salga líquido, señal de que se ha eliminado el aire en esa zona, para pasar luego a otro sangrador, y tras recorrer los cuatro queda únicamente comprobar que el coche "tiene más pedal", esto es, que el pedal del freno tiene poco recorrido, señal de que no existe aire.



**10.** Cuando se tiene el pedal en apriete se abre el sangrador, con lo que escapa por él el aire, lógicamente mezclado con una cantidad de líquido. Conviene cerrar el circuito antes de que el pedal alcance el tope de su recorrido, para luego levantar lentamente, volver a bombear y apretar de nuevo cuantas veces sea necesario, hasta verificar que por el tubo de plástico sólo pasa líquido ya sin burbujas de aire.



**11.** La persona situada a los mandos del coche bombea el pedal, esto es, le aprieta y le suelta, en movimientos rápidos y continuos, para luego dejarlo fijo a medio recorrido, siguiendo las indicaciones de la persona situada en el sangrador. Esta, cuando su compañero mantiene el pedal apretado en un punto en que encuentre resistencia, abre el sangrador, deja salir el líquido con mezcla de burbujas y cierra.



**12.** Además de esta prueba indicativa de la ausencia de burbujas, será el propio recorrido del pedal el que nos señale el éxito del trabajo, pues cuando ya no existe aire en el circuito se nota duro desde el comienzo de su recorrido, sin que existan holguras excesivas. Se da el trabajo por finalizado en esa rueda y se pasa a la del eje opuesto, para seguir luego con el trasero, recordando que el eje delantero está más expuesto a fatigas y el aire acumulado suele ser mayor.



# Cuando el coche se cala

**O**CCURRE a menudo que el motor de un automóvil deja de funcionar, pese a que se ha puesto en marcha normalmente; se dice entonces que el automóvil "se cala", y debemos diferenciarlo del "calado" típico de los conductores aprendices, motivado por soltar el pedal del embrague sin acelerar suavemente.

Un motor se para porque se corta el encendido (deja de saltar la chispa que inflama la mezcla carburante) o porque se le obliga a girar tan despacio que la potencia desarrollada no alcanza para vencer los rozamientos que el propio motor y sus elementos auxiliares producen; normalmente, a menos de 400 revoluciones por minuto (r. p. m.) un motor no puede girar y se cala.

Este funcionamiento anormalmente pobre del motor, que produce generalmente su parada, se debe en términos generales a una sola causa:

## Fallos en la alimentación

Con menos frecuencia, puede haber otras causas, como un calentamiento súbito, rozamiento de las poleas o el fenómeno de "vapor lock"; pero se pueden también englobar estos problemas en la causa general citada. Fallos en la alimentación son los que se producen porque al motor no llega

suficiente gasolina como para superar ese régimen de funcionamiento mínimo de 400 r. p. m. antes mencionado.

El conjunto del sistema de alimentación se compone de los siguientes órganos, unidos por conductos por los que circula el carburante: depósito de gasolina, bomba de gasolina y carburador.

Todos los depósitos de gasolina tienen un respiradero para que entre el aire al irse consumiendo el carburante. Cuando este respiradero se encuentre obturado se produce una depresión en el depósito que reducirá la presión de envío de la bomba.

En el interior del depósito, en la boca de salida de la gasolina, suele ir montado un filtro de rejilla metálica, para evitar que las impurezas de la gasolina sean aspiradas. Si se tiene la certeza de que este filtro está obturado, no queda más remedio que desmontar el depósito y proceder a una limpieza profunda; esta anomalía es muy poco frecuente y sólo se da en automóviles muy viejos. También llega a pararse el motor por entrada de agua en el depósito, y la única solución es desmontarlo y limpiarlo.

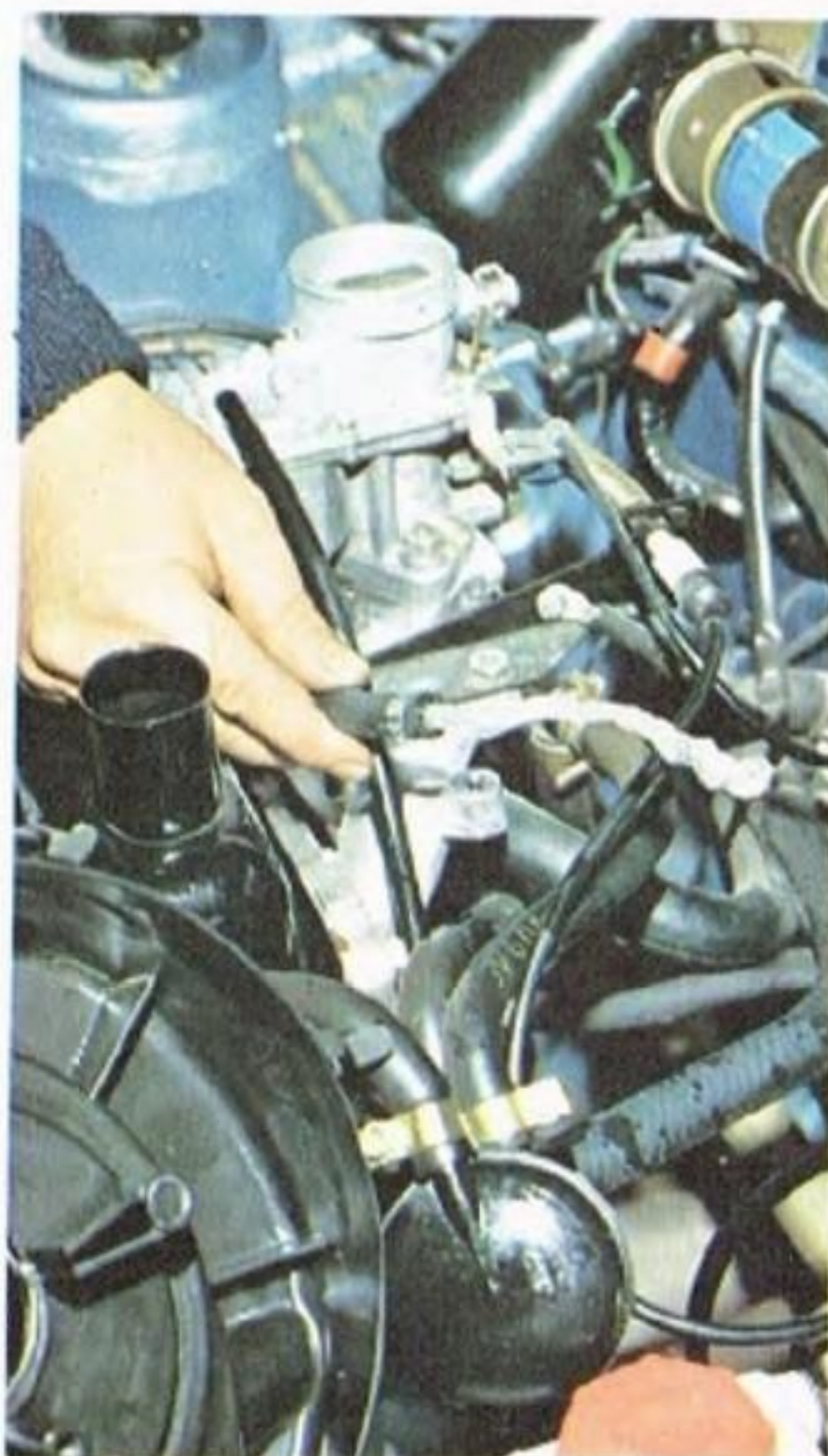
## Averías en la bomba

Las averías más frecuentes proceden de la bomba de gasolina y del carburador.

Cuando la bomba no suministra el caudal suficiente a la presión adecuada se produce inmediatamente una pérdida en el motor que puede llegar a pararlo. Para comprobar el funcionamiento de la bomba hay que averiguar si aspira, desconectando el conducto de entrada y accionando el arranque (previamente debemos desembornar el cable bobina-delco en la conexión de la bobina). La succión se aprecia aplicando la yema de un dedo húmeda sobre el orificio de entrada de la gasolina a la bomba. Al accionar el arranque el dedo ha de quedarse ligeramente sujeto si la bomba aspira bien. Posteriormente se comprueba que la gasolina sale de la bomba, volviendo a colocar el conducto de entrada y desconectando el tubo de salida de la bomba. Accionando el arranque ha de salir un chorro de gasolina, que conviene recoger en un recipiente pequeño. Localizada la avería en la bomba, debe comprobarse: 1.º Que el filtro de la bomba se encuentre limpio. 2.º Que la membrana no está rota. 3.º Que las válvulas de regulación están en funcionamiento. No suele existir repuesto de membranas y válvulas, por lo que si no están bien ha de cambiarse la bomba completa, cuidando que la junta bloque motor-bomba de gasolina sea la especificada por el fabricante.



1. La herramienta necesaria para este tipo de operaciones es exigua: un destornillador y una llave plana para desmontar la tapa del filtro y la caja. El destornillador de pala ancha, mejor.



2. Desconectando el tubo de salida de la bomba de la gasolina y accionando el arranque ha de salir un chorro de gasolina con buena presión. No es un chorro continuo.



3. En la bomba de la gasolina se aprecia la forma del tubo de llegada (a la derecha) y la del tubo de salida (a la izquierda). El tornillo superior permite desmontar la bomba.



pues una más gruesa haría disminuir la presión de funcionamiento.

Con frecuencia se da en las bombas de gasolina el fenómeno de "vapor lock" o de vaporización de la gasolina: el excesivo calor produce en la membrana una gasificación del carburante que no puede aspirar la membrana, es frecuente en temperaturas ambiente muy altas, después de cualquier parada. Puede resolverse enfriando el cuerpo metálico de la bomba con agua fría, bien aplicando un trapo mojado sobre la bomba o simplemente con un chorro de agua directamente. Si el "vapor lock" se produce con frecuencia es síntoma de una mala elasticidad de la membrana, por lo que conviene cambiar la bomba.

### Averías en el carburador

El carburador es el tercer elemento que puede provocar el calado del motor. Antes de entrar con él conviene echar un vistazo al filtro de gasolina que a menudo se instala entre bomba y carburador: su obstrucción hace disminuir la presión de entrada de la gasolina en el carburador. También deben repasarse las conducciones. Las plásticas se ablandan con el calor y pueden crear "codos" que limitan el caudal. A menudo estos codos se forman cerca del filtro de gasolina

por el peso de éste. Se pueden eliminar rodeando el tubo plástico con cinta aislante o con trenza metálica, o sustituyéndolo, por supuesto.

Pero la avería más frecuente, cuando el motor se cala, es un ralenti excesivamente bajo. Todos los carburadores tienen un tornillo que regula el tope del recorrido del cable o varilla del acelerador; actuando sobre este tornillo se modifica el régimen de ralenti. Lo normal es dejarlo entre 700 y 900 r. p. m. (un poco más elevado en los coches con transmisión automática). Siempre que se regule el ralenti conviene luego actuar sobre el tornillo de mezcla para ajustarlo al régimen máximo de giro; una vez alcanzado éste, se baja un octavo de vuelta del tornillo y se vuelve a ajustar el ralenti.

Si todo lo anteriormente está perfecto, pero el motor continúa calándose, queda la posibilidad de que la avería proceda directamente del carburador, a causa de alguno de los siguientes elementos:

- Mariposa del estrangulador que queda parcial o totalmente cerrada.
- Flotador perforado o agarrotado por su eje.
- Fugas de aire por la tapa del carburador.
- Chicler obstruido.

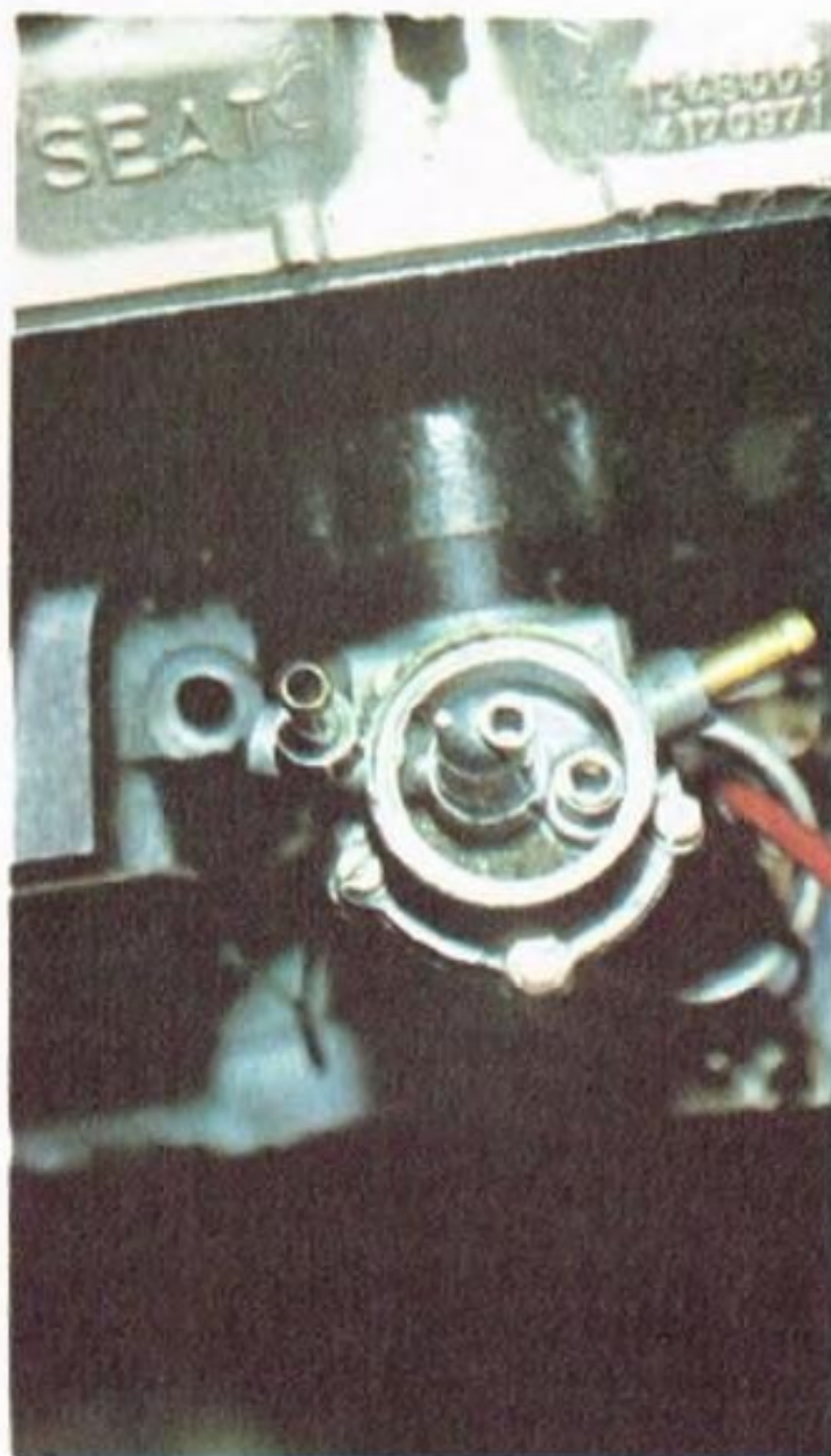
Para cualquiera de estas averías hay que poner al descubierto el carburador, desmontando la caja del filtro de aire (también un filtro de aire excesivamente sucio puede llegar a producir problemas de calado). Accionando el mando del "starter" se comprueba si la mariposa queda vertical cuando se introduce el mando del estrangulador; si no es así, se puede engrasar el eje.

Para acceder al flotador y a los chiclers es preciso desmontar la tapa, desatornillando los tornillos. En algunos carburadores hay que desmontar previamente la varilla de mando de la mariposa del segundo cuerpo, desalojando una pequeña presilla.

Cuando un chicler está obstruido suele poderse limpiar soplando por el calibre. Nunca limpiarlo con un alambre o alfileres, pues dañaría el bronce y modificaría el calibre. En caso extremo, limpiarlo con aire a presión, que puede ser sustituido en una emergencia por un "spray" de cualquier producto volátil (nunca el de laca del pelo). Si se ha desmontado la tapa del carburador, se procede a una limpieza de la cuba con un trapo limpio o mejor con un "kleenex". Los chiclers deben atornillarse y desatornillarse con un destornillador de pala ancha y con cuidado. El surtidor principal se encuentra en el fondo de la cuba.



4. Debajo de la tapa de la bomba está la membrana que conviene comprobar para ver si el funcionamiento es correcto. Si no está bien, habrá que cambiarla.



5. Los elementos esenciales de la bomba de la gasolina son los que ha desmontado. La membrana es básica porque tira de la gasolina del depósito y la envía al carburador.

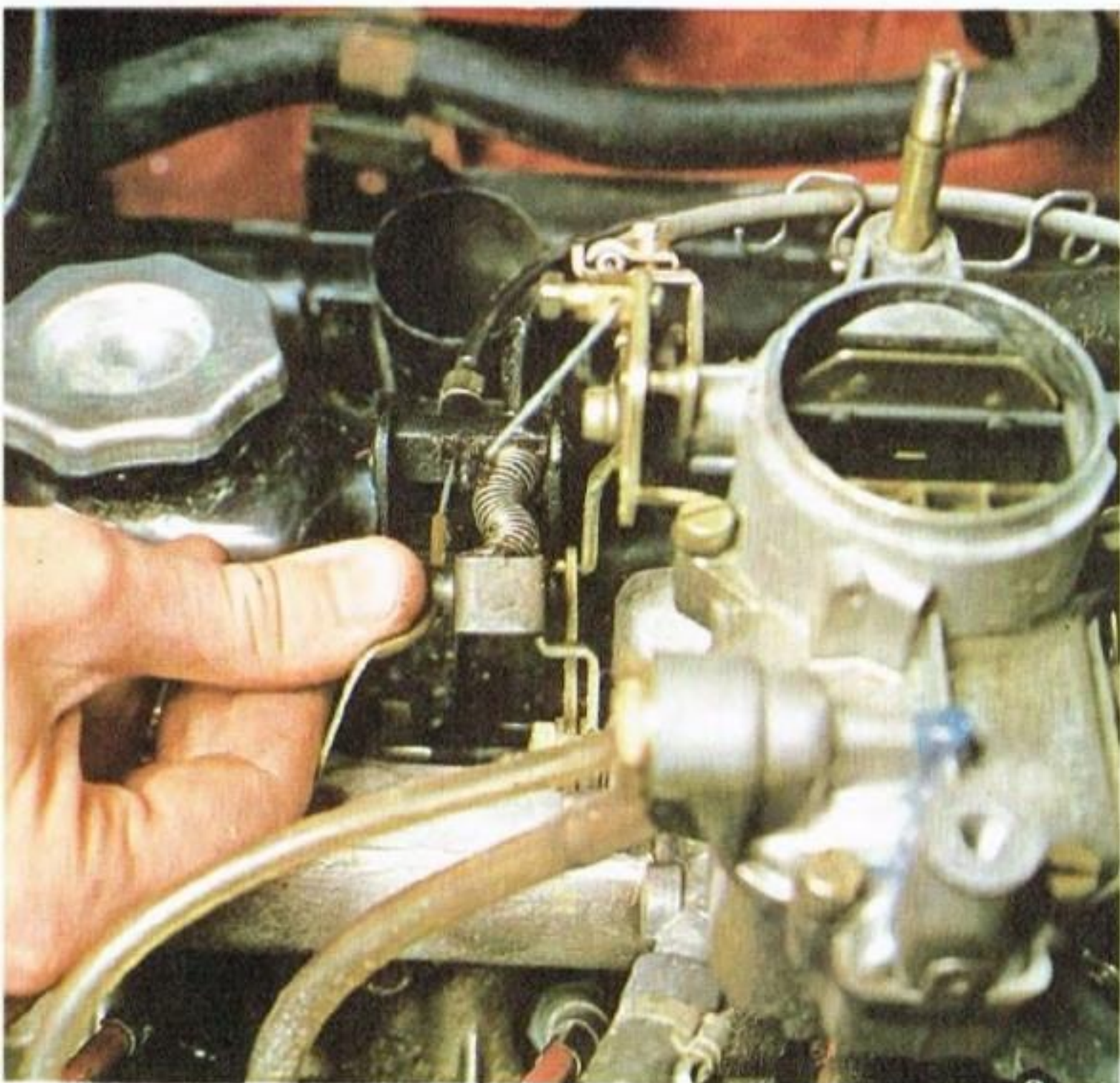


6. Para regular el ralenti, actuar primeramente sobre el tornillo de tope del recorrido del acelerador; luego, sobre el otro.

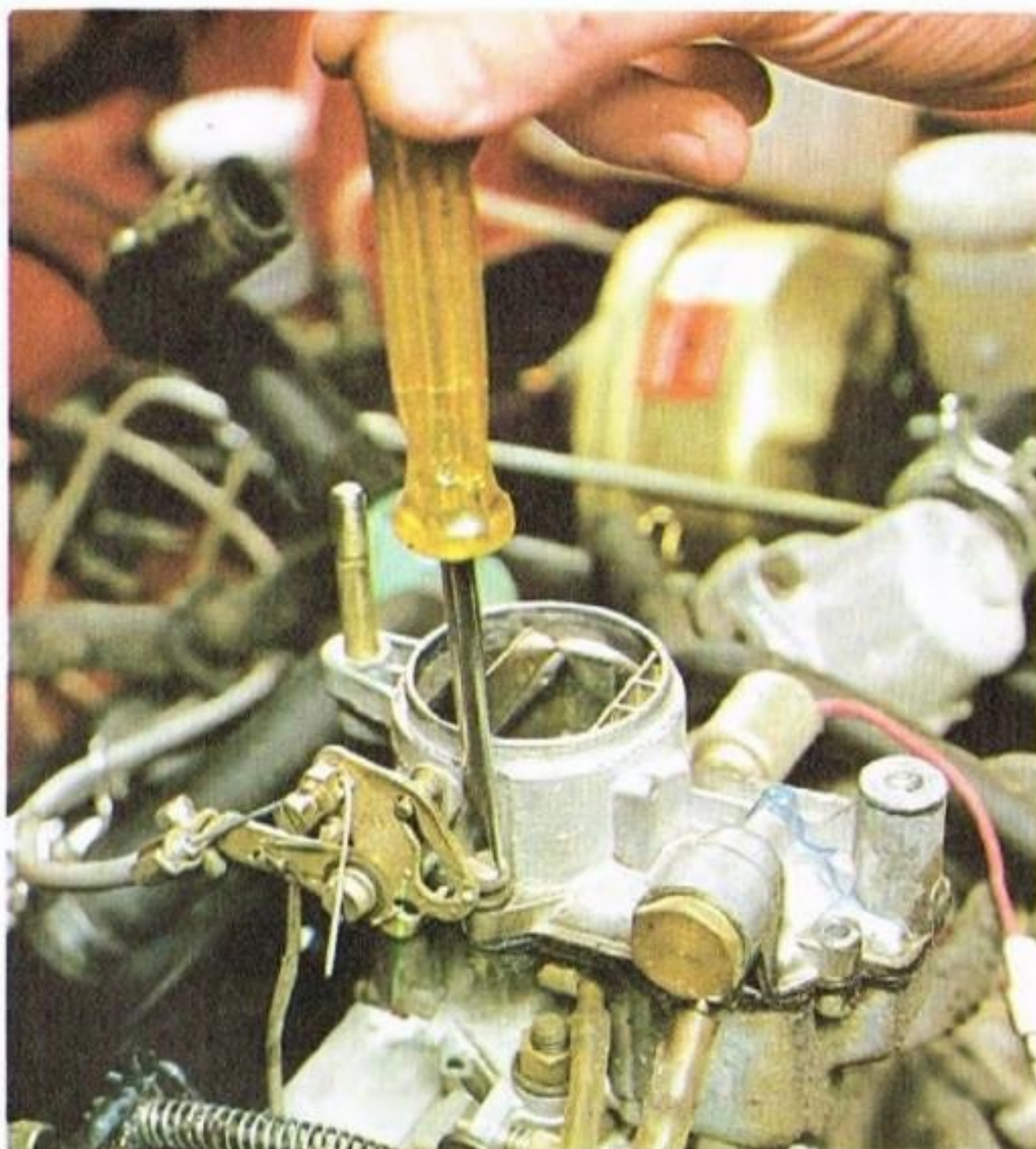




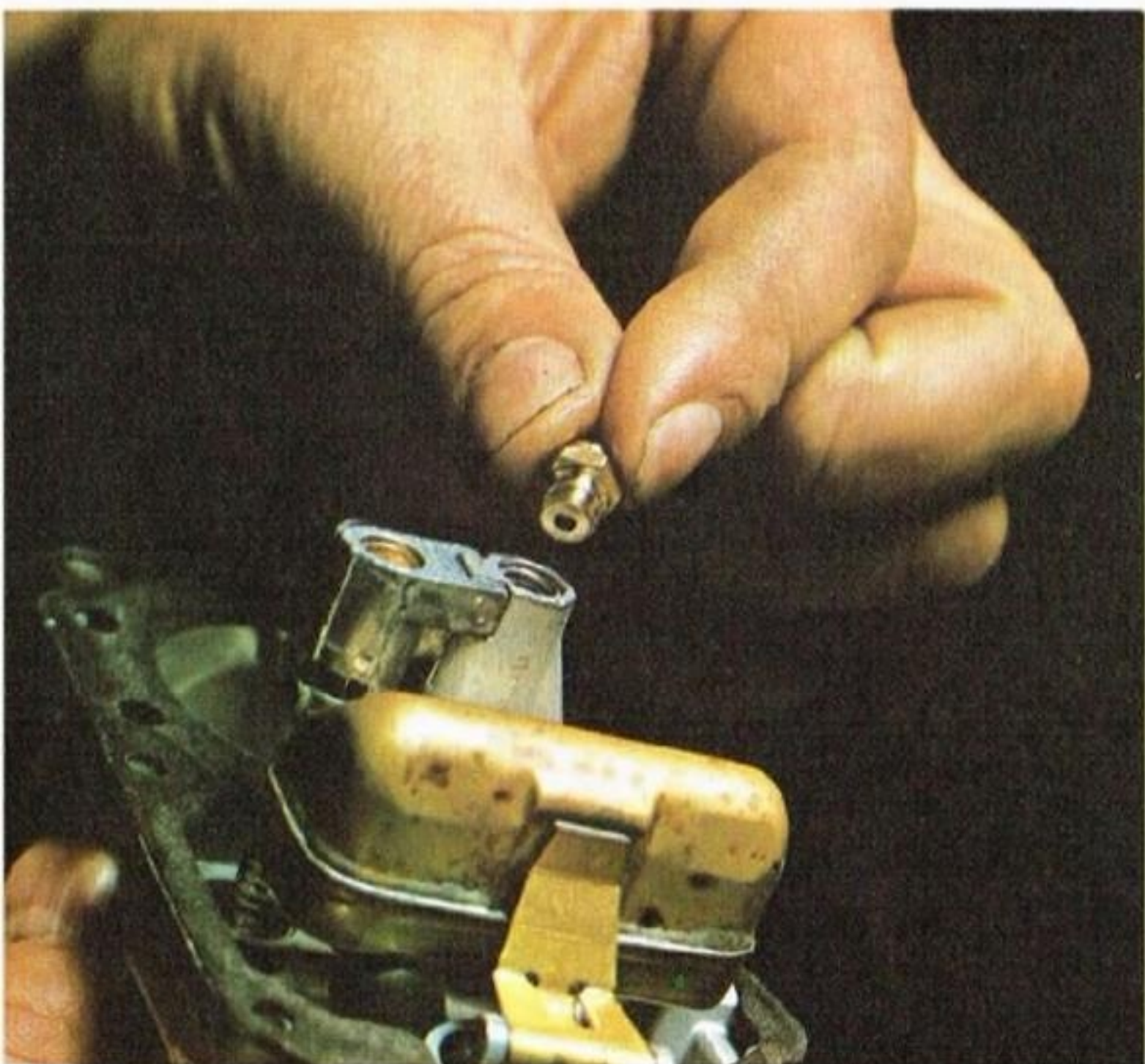
## Cuando el coche se cala



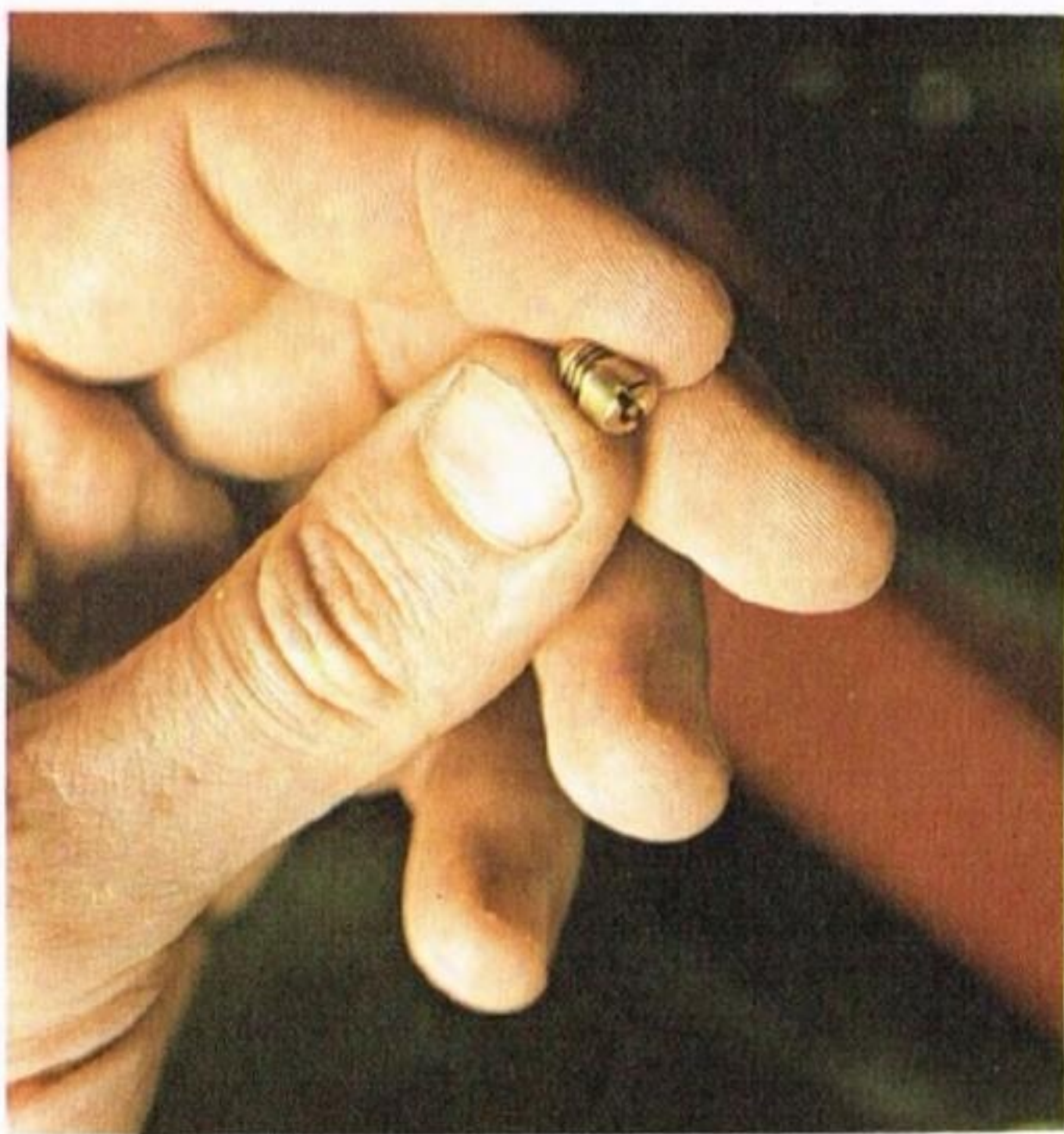
**7.** Cuando revisemos el carburador, comprobemos que el recorrido completo del pedal acciona de tope a tope la mariposa del carburador.



**8.** Para llegar hasta los chiclers y la boy, hay que desmontar la tapa del carburador, quitando todos los tornillos. Comprobar el estado de la junta.

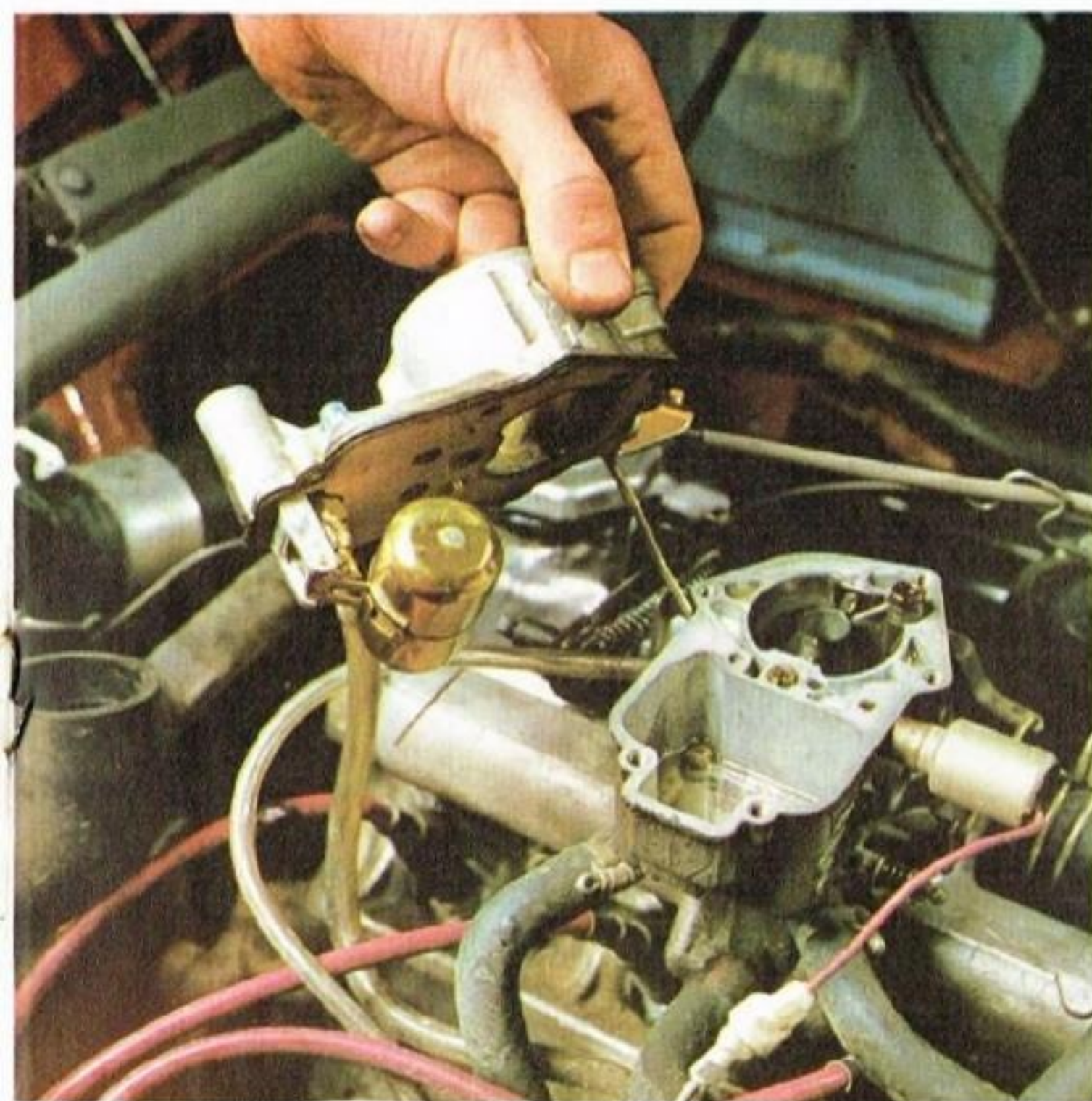


**11.** Un chicler se debe limpiar soplando por el agujero o calibre, nunca utilizando un alambre o alfiler, pues dañaría el bronce y modificaría el calibre. El calibre afecta al consumo.

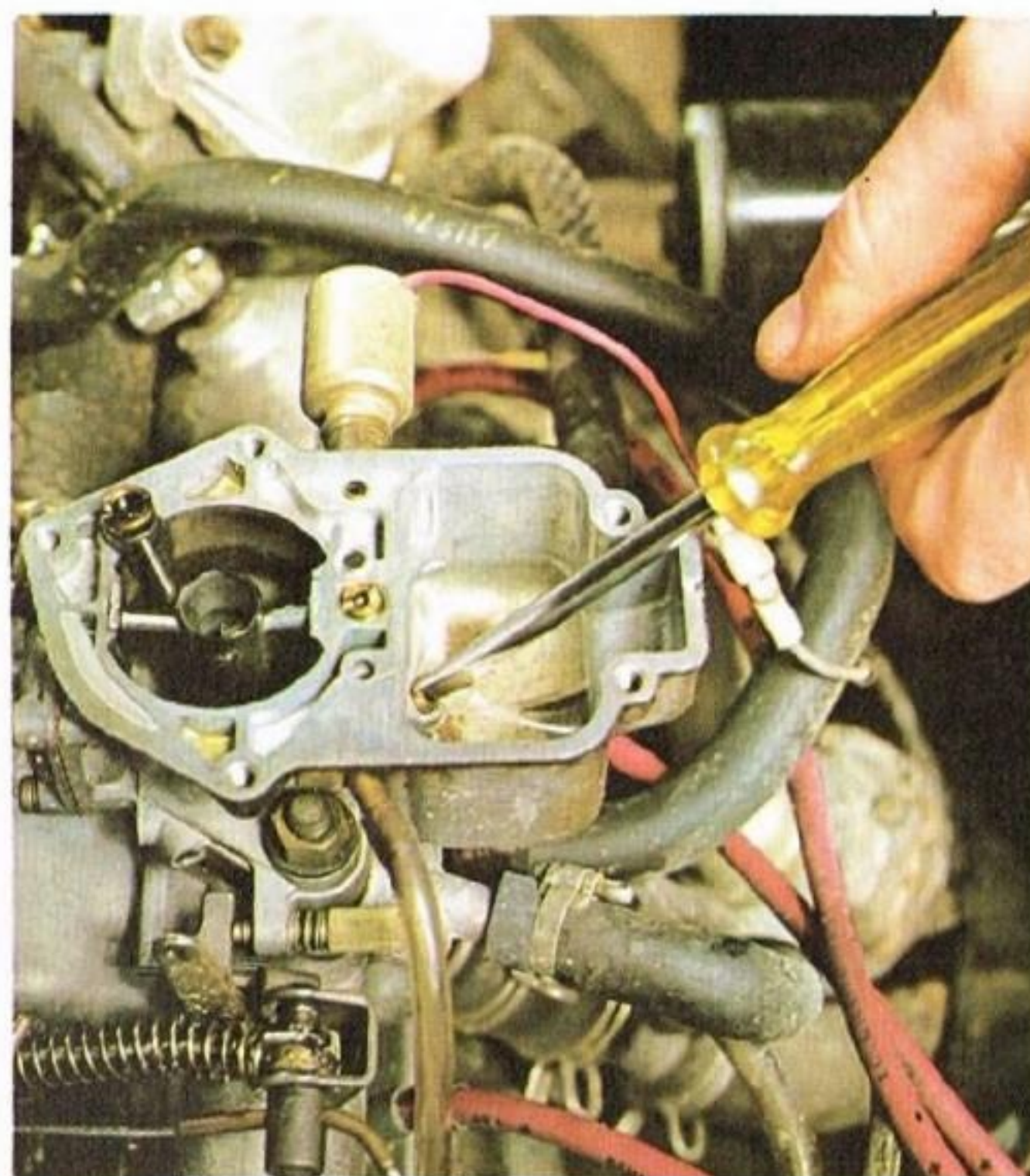


**12.** Siempre que sea posible, montar nuevos chiclers con los mismos números de referencia. No son caros y un kilometraje excesivo acaba dañándolos. Conviene cambiarlos sobre los 50.000 kilómetros.

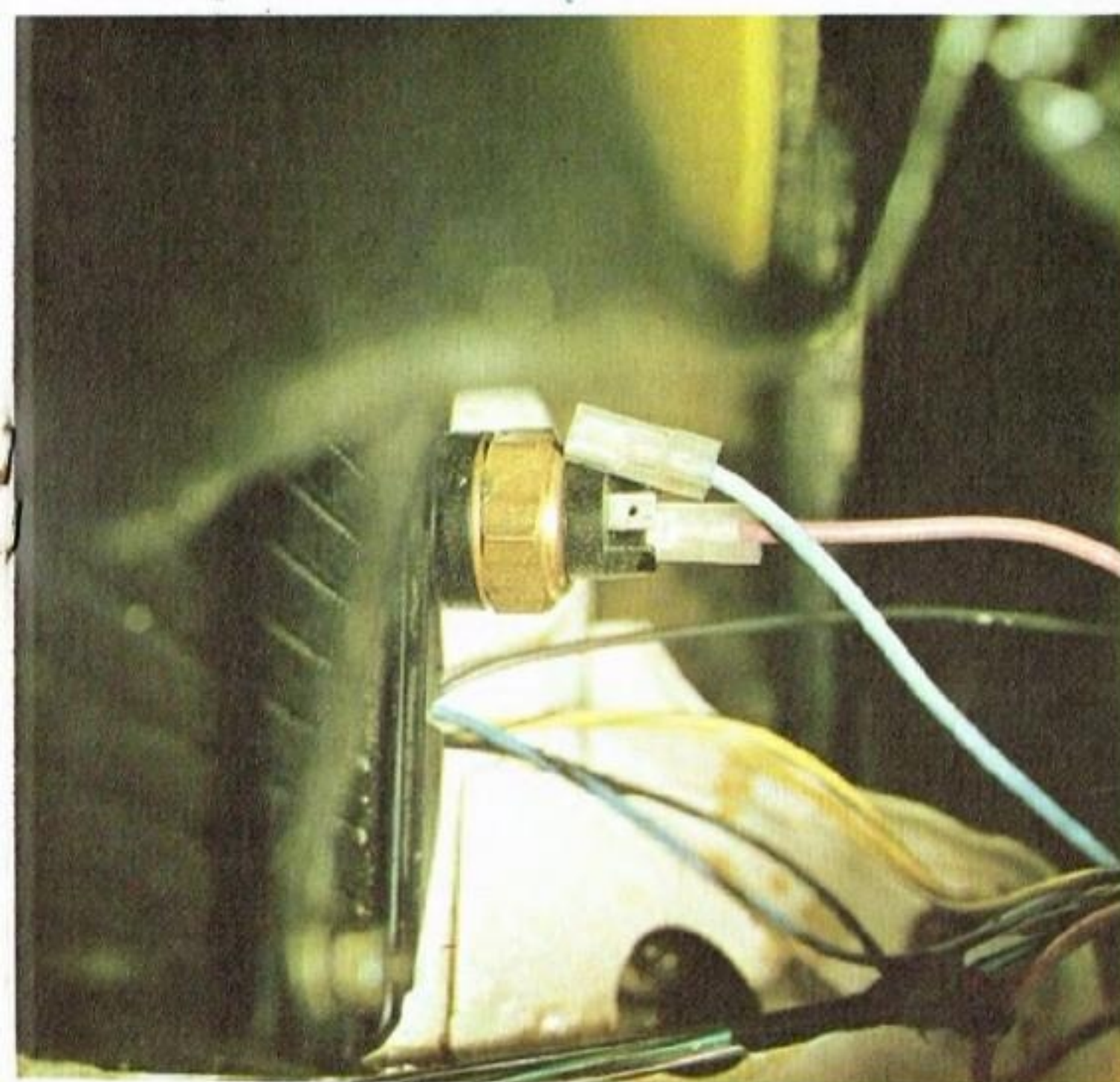




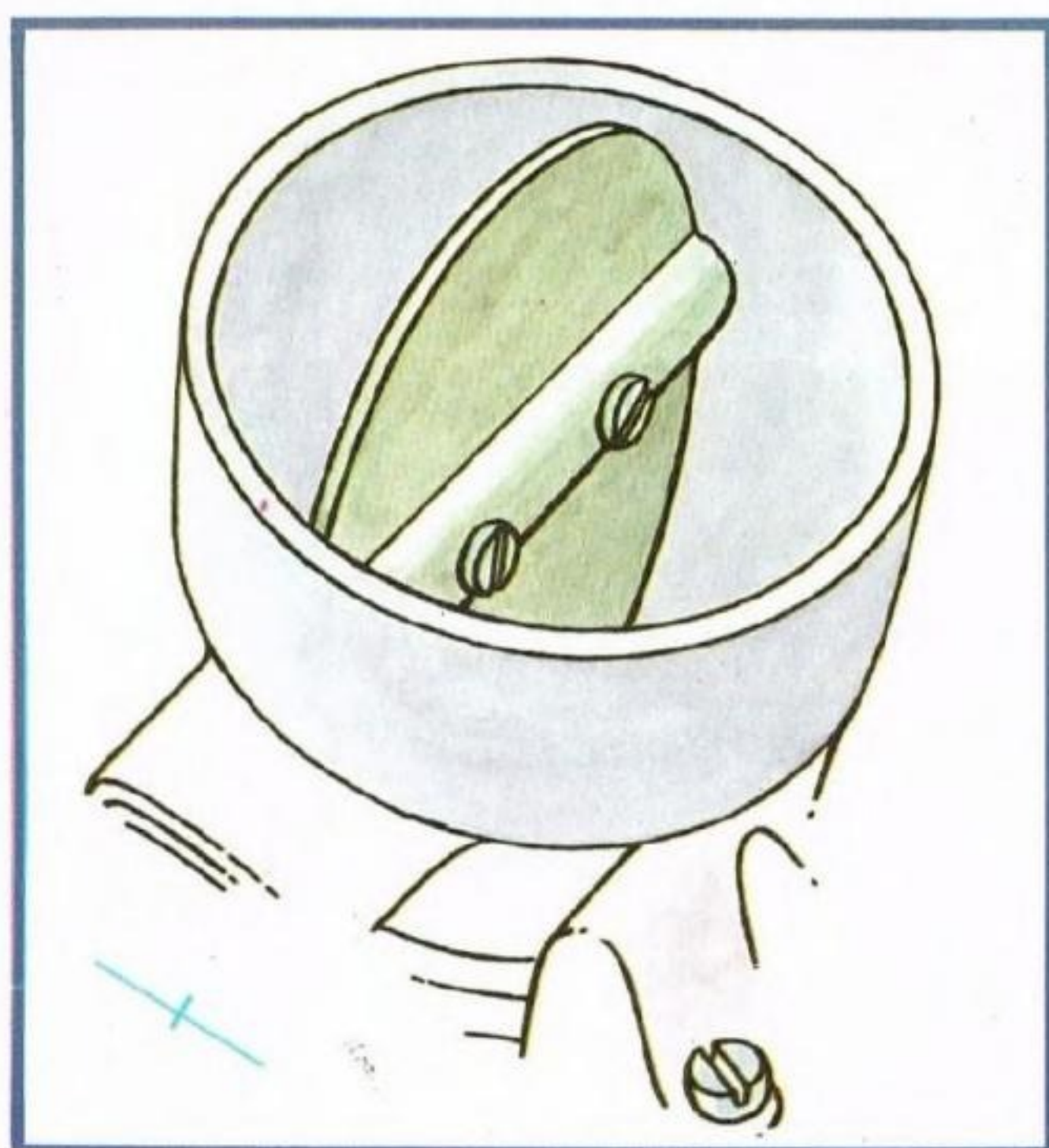
**9.** La tapa del carburador sale completa, con la boya y su bisagra; comprobar que la boya no está perforada y que gira sin entorpecimientos.



**10.** Conviene actuar con cuidado al desalojar un chicler, ya que el bronce del que están hechos es frágil y fácilmente se pueden dañar los calibres.



**13.** En algunas ocasiones se puede producir el calado del motor por calentamiento excesivo, no acusado por el reloj de temperatura; comprobar el termcontacto y las conexiones.



**14.** La mariposa que cierra el paso del aire para el arranque en frío (starter) debe quedar completamente vertical cuando el mando está cerrado. Indicando que no entra casi aire y la mezcla es rica en gasolina.



# Cambiar una rueda

**A**UNQUE los neumáticos pinchan cada vez menos, afortunadamente, el "abecé" de las reparaciones en un automóvil comienza por el cambio de una rueda, y quien no sepa realizar dicha sustitución, además de llevarse buenos remojones los días de lluvia, demuestra un desinterés excesivo por su vehículo. Aun con el convencimiento de que no se va a cambiar de rueda, conviene saber cómo hacerlo y dónde están las herramientas precisas.

Son muchos los nuevos conductores que solicitan ayuda de colegas más veteranos a la hora, siempre amarga, del pinchazo. Pero una cosa es la cortesía y el no querer mancharse las manos y otra muy distinta no sa-

ber, o no tener fuerza para aflojar los tornillos. Esta es una operación elemental, sencillísima; incluso el más delicado de los conductores, con una práctica suficiente, puede cambiar la rueda pinchada en menos de cinco minutos. En cualquier caso, el mérito está en cambiar las ruedas con plena seguridad y manchándose lo menos posible, y eso es lo que vamos a tratar de explicar.

¿Implica algún peligro la elemental operación del cambio de rueda? Sí, y mucho, siempre y cuando el gato no esté bien ajustado, y esto es cosa muy frecuente. Bien por un mal montaje, bien por un defecto de la guía, o por realizarse el trabajo sin bloquear correctamente las ruedas motrices, o por si-

tuar la base de apoyo sobre terreno poco firme, el peso del coche puede vencer al gato y caer, lastimando pies o manos de conductores poco precavidos.

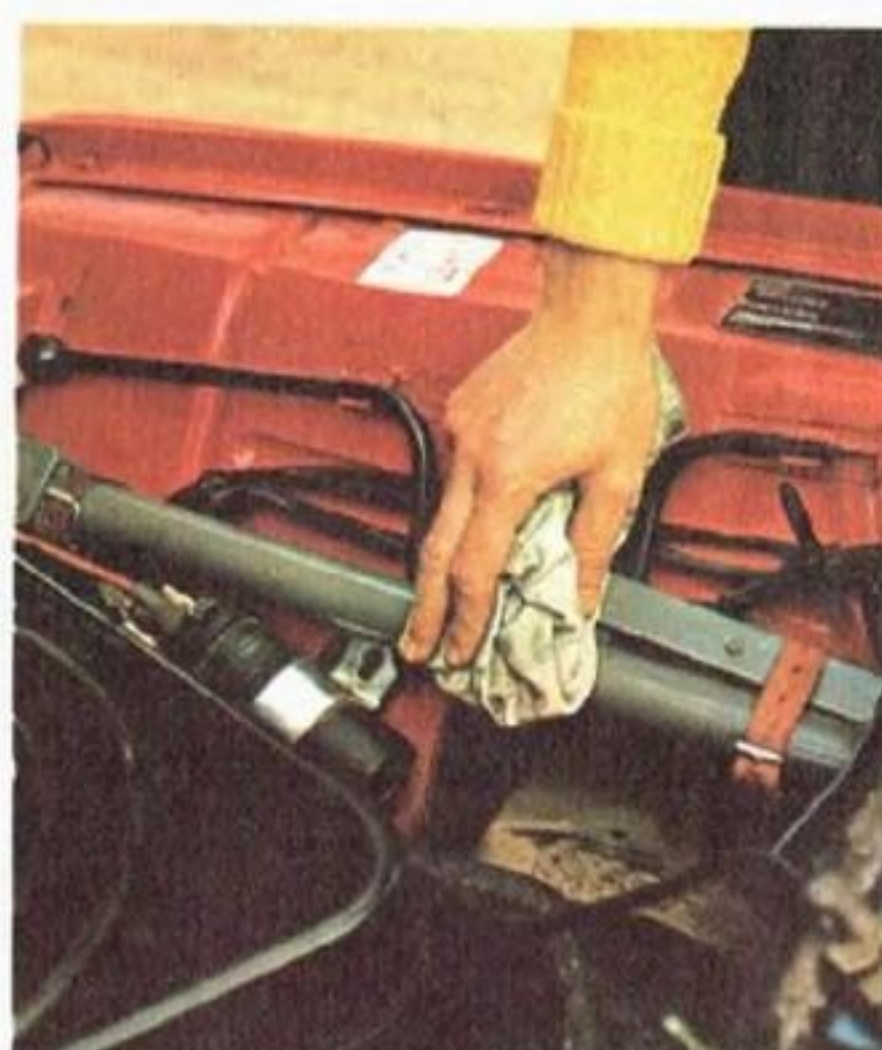
¿Tiene alguna ciencia la operación del cambio de rueda? Además de saber colocar bien el gato, calzar correctamente el coche y suministrar la suficiente fuerza para aflojar los tornillos con llaves cortas e incómodas, el único y principal misterio a la hora de cambiar una rueda estriba en saber aplicar el apriete correcto a los tornillos. Desde un riguroso punto de vista teórico, esta operación es muy delicada y los pilotos de competición utilizan llaves dinamométricas para conseguir un par de apriete adecuado.



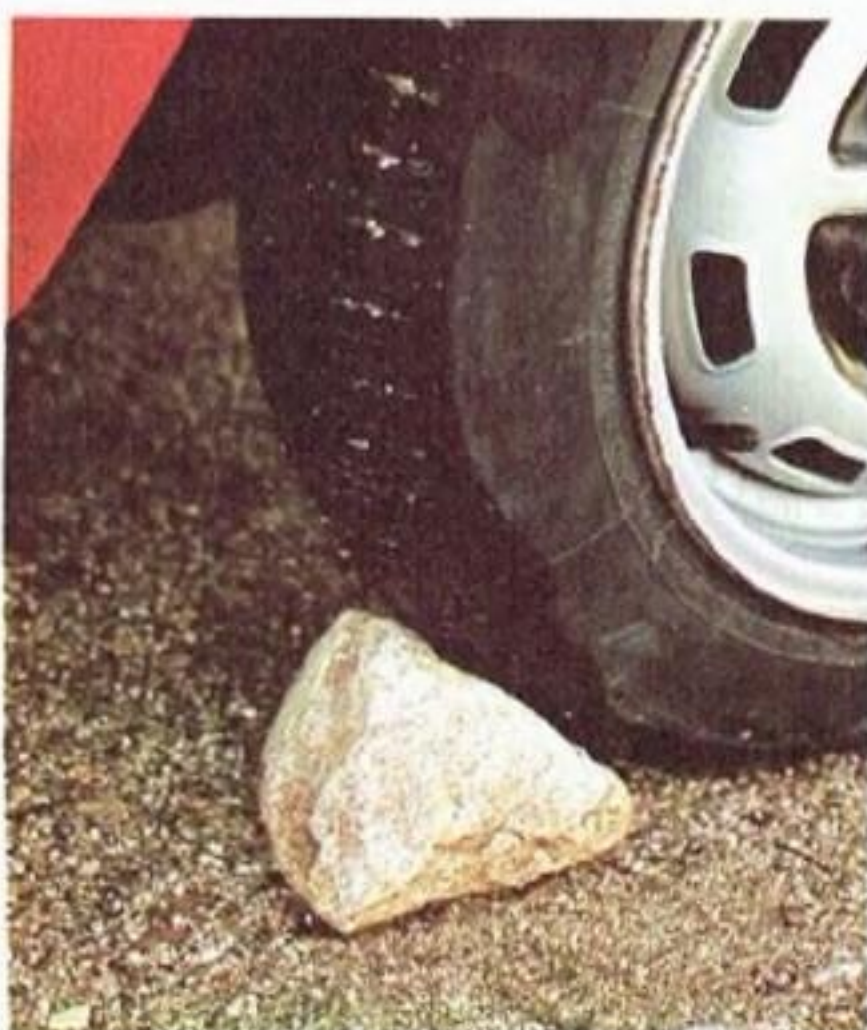
1. Aun con la rueda pinchada hay que colocar el coche donde no moleste y sobre un suelo que ofrezca firmeza para la base del gato.



2. El gato elevador y la manivela suelen estar colocados, bien bajo el capot del motor, bien en el maletero del coche. Sacarlos.



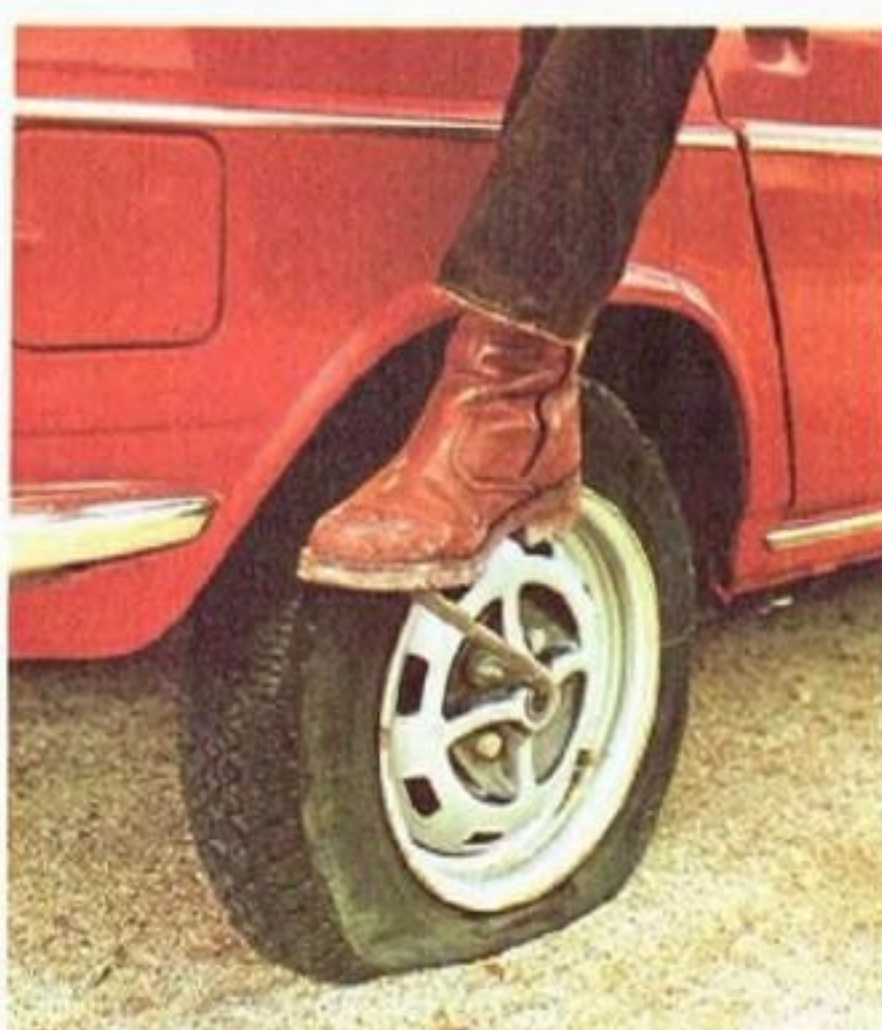
3. Si hace tiempo que no se usan y está bajo el capot, será conveniente, para no mancharse las manos, limpiar gato y manivela.



7. Si no se dispone de calzo, habrá que buscar una piedra grande y sujetar con ella una de las ruedas que no se va a levantar con el gato.



8. La rueda de repuesto puede estar bajo el capot del motor, en el maletero o "colgada" del coche, normalmente en la parte de atrás.



9. Antes de colocar el gato hay que aflojar las tuercas. No será extraño que haya que utilizar el pie para la primera vuelta.



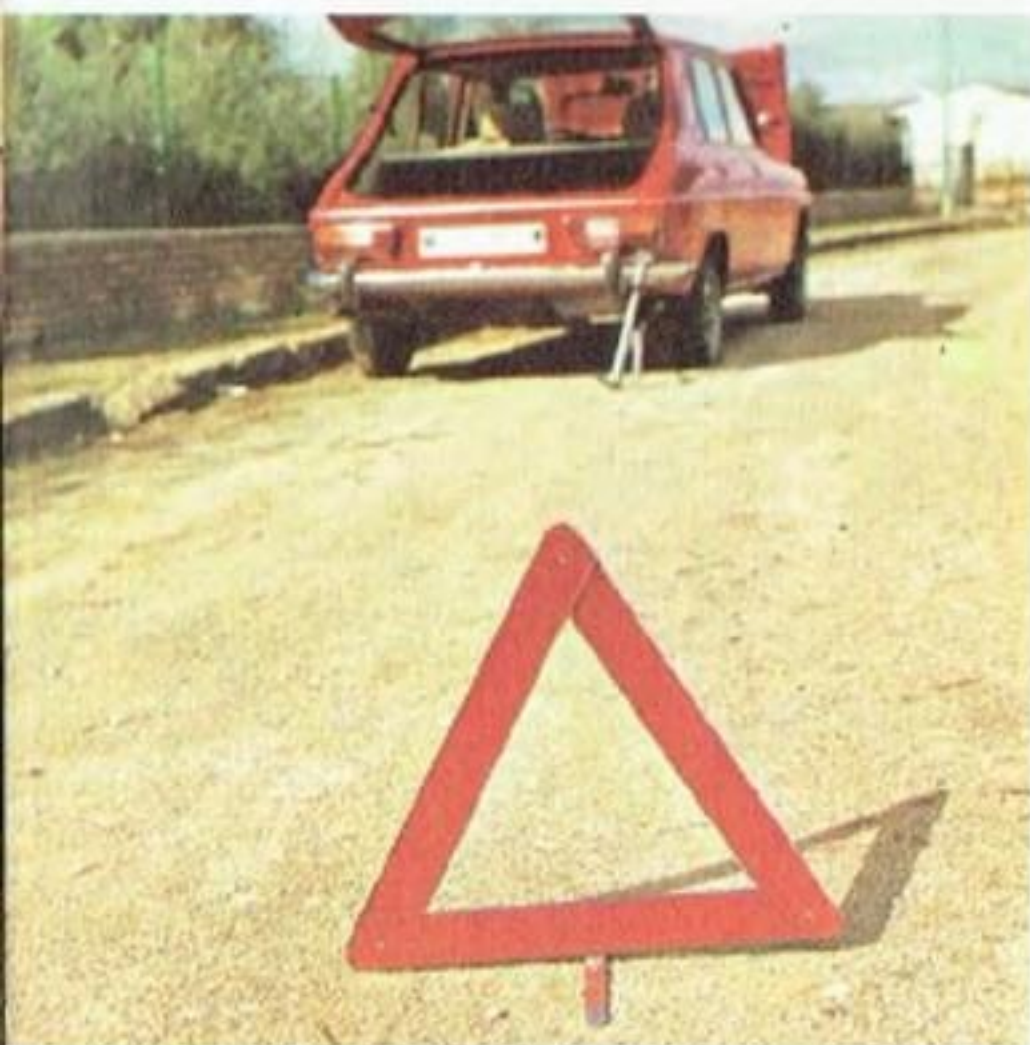
Piénsese que los efectos de torsión son muy agudos en este punto del automóvil, como también los cambios de temperatura (calor emitido por los frenos), y que una tuerca mínimamente floja puede generar la rotura de llanta y el subsiguiente desprendimiento de la rueda, mientras que una tuerca demasiado apretada puede generar también rotura por excesiva tensión.

Naturalmente, un conductor convencional no apura tanto como para necesitar suministrar un par de apriete exacto, pero bueno es, por su propia seguridad, que sepa seguir un orden lógico de apriete y consiga sacar el máximo de las llaves de rueda que los fabricantes incluyen en el equipo.

Además del gato y la llave de tuercas, es muy conveniente complementar el equipo de sustitución con un calzo, para no tener que andar buscando piedras por el campo. También interesa disponer de unos guantes de trabajo, que bien pueden ser rechazables de plástico para no mancharse las manos, así como un trapo recio para poder arrodillarse sin que se manchen pantalones o se rompa medias.

Una última, importantísima advertencia, antes de pasar a describir paso a paso la operación de cambio de ruedas, está en recordar que siempre que se produzca un pinchazo en plena carretera o en vías rápidas de ciudad, aunque ello implique un desgaste

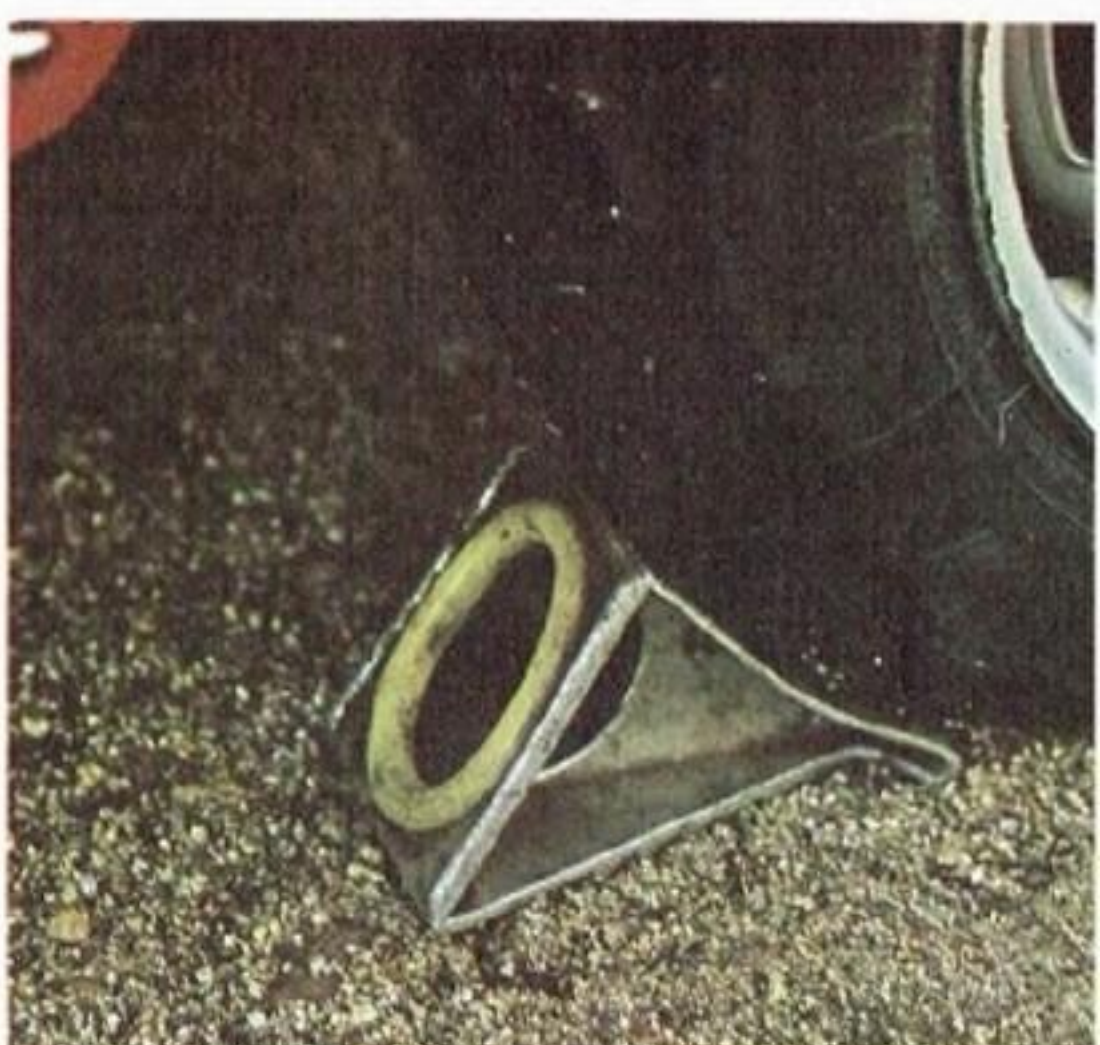
del neumático o una rotura de la cámara, el coche se ha de retirar inmediatamente de la calzada y además se ha de señalizar cualquier mal aparcamiento, empleando para ello no sólo las luces de emergencia, sino también el triángulo o la linterna de señales que, obligatoriamente, todo coche ha de incluir en su equipo permanente. Son muchos los accidentes que ocurren cada año por no cumplir esta norma elemental de seguridad, y es que, cuando ocurre un pinchazo, los conductores piensan, equivocadamente, que el resto de los vehículos comprenden su problema y tratan de colaborar. Apártese completamente y señalice al máximo, que no es cosa de arriesgar la vida.



4. La operación siguiente es colocar el triángulo indicador de avería para que los demás coches se puedan desviar a tiempo.



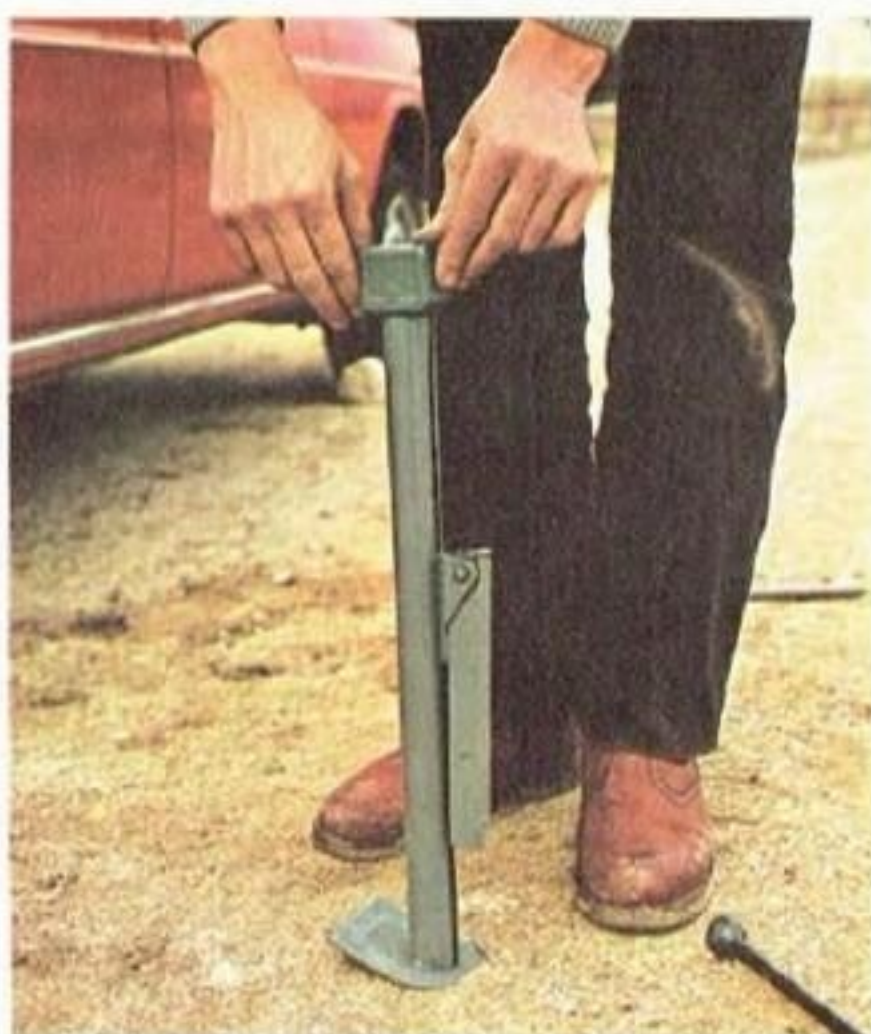
5. Si el coche dispone de interruptor y luz de emergencia, ponerla en funcionamiento para que los cuatro intermitentes se pongan en marcha.



6. Conviene llevar un calzo metálico en el coche para este tipo de emergencias, porque es esencial que el coche quede bien sujeto.



10. Tras el primer afloje se puede pasar ya a aflojar una o dos vueltas más con la manivela y a mano. No quitarlas completas.



11. Ya se puede preparar el gato, colocándolo a una altura correcta para que al encajarlo en la guía no haya que dar muchas vueltas.



12. Es importante que la uña del gato quede bien y profundamente encajada en la guía del coche para que no haya riesgo de caída.



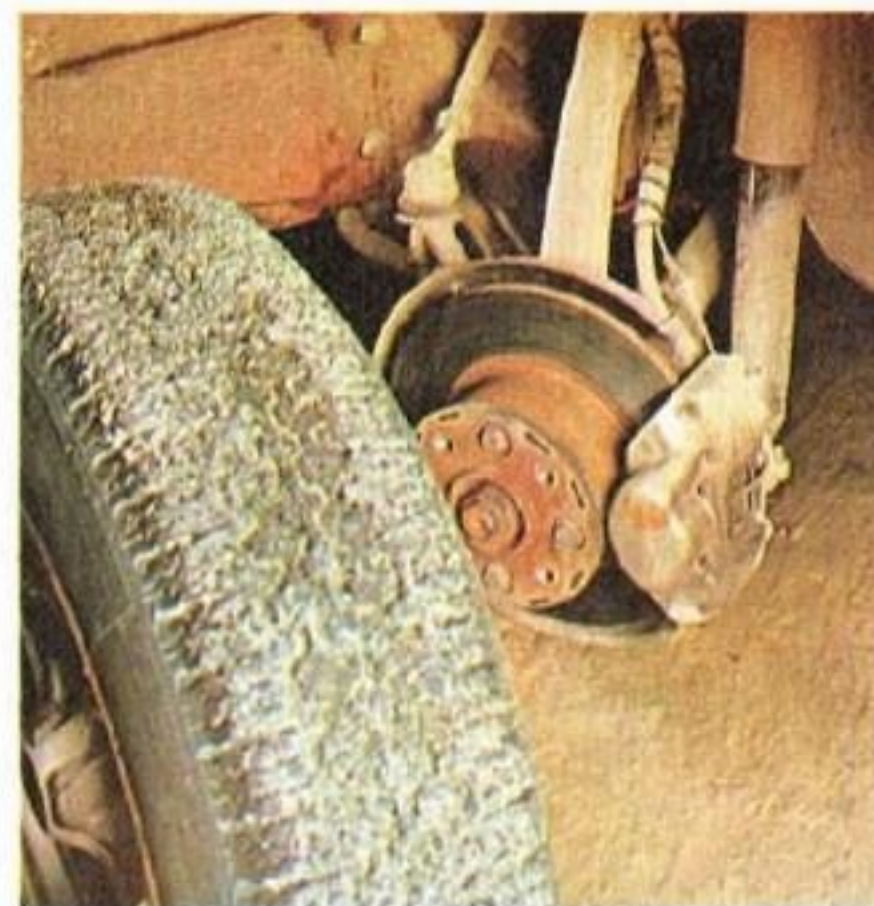
# Cambiar una rueda



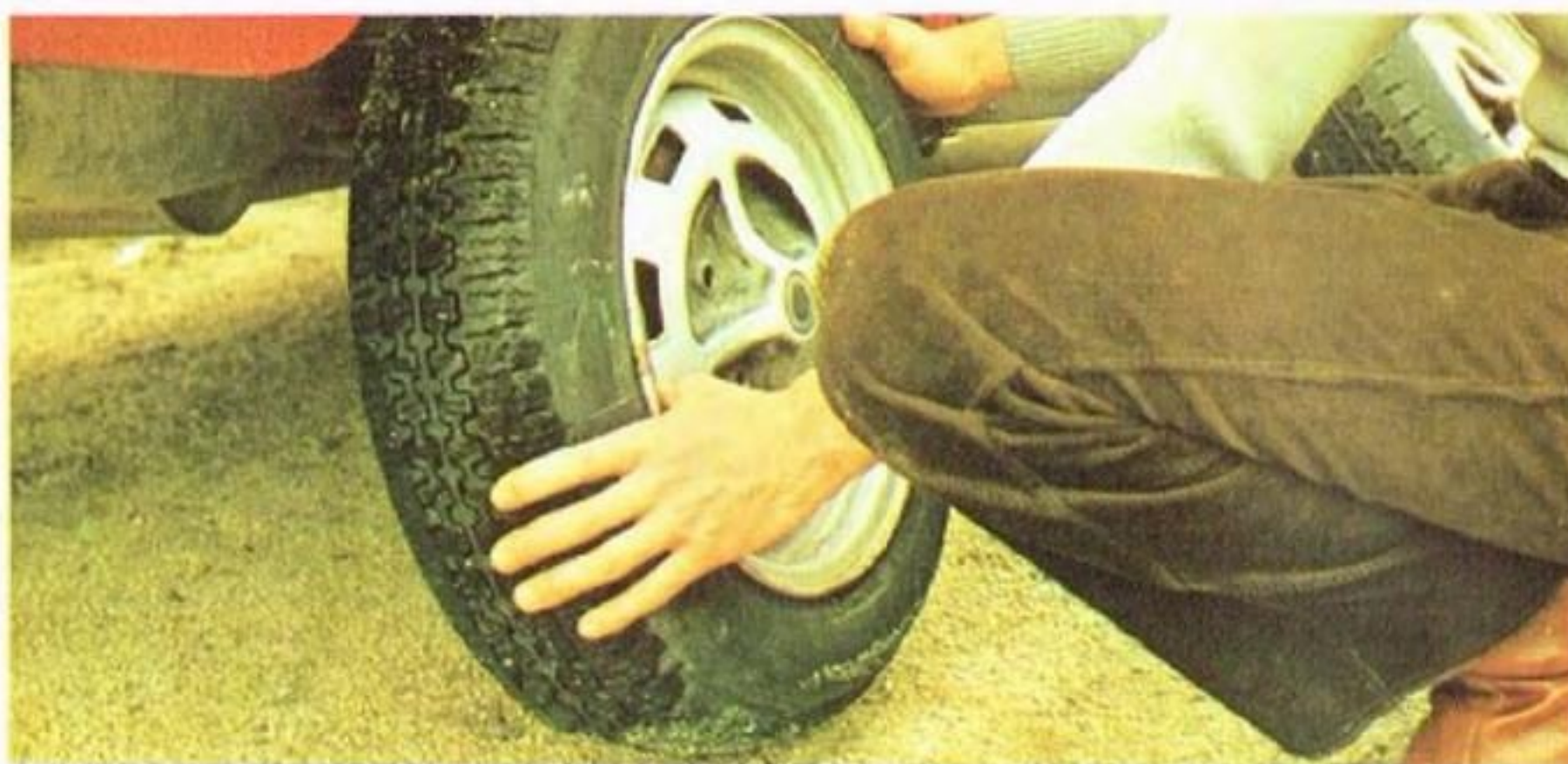
**13.** Sin excesivo apresuramiento ir levantando poco a poco el coche, vigilando que no se produzca inclinación alguna del mismo.



**14.** Quitar las tuercas que ya habían quedado flojas. Se puede hacer esta operación con llave o con la mano, si salen con suavidad.



**15.** Quitadas las tuercas, la rueda queda totalmente libre y con ayuda de las dos manos se des-cuelga de su soporte.



**17.** Aunque no hay riesgo, si todo se ha hecho bien, la rueda de repuesto debe colocarse lo antes posible en su alojamiento, maniobrando siempre con firmeza, pero también con suavidad. Si la rueda tropieza en el suelo, subir un poco más, con cuidado, el gato, pues quiere decir que no se levantó el coche bastante al principio.



**18.** A veces habrá que sentarse en el suelo y sujetar con los pies la rueda para que los tornillos se puedan encajar bien con la mano.



**20.** Ya se puede bajar el gato y dejar que la rueda se apoye sobre el suelo. El gato puede retirarse, porque ya ha cumplido su misión.



**21.** Con la rueda en el suelo se realiza el apriete final. Las tuercas deben quedar bien sujetas, procurando igualdad en todas.



**22.** Como la rueda de repuesto debe llevarse a más presión de la normal, hay que comprobar cómo está y ajustarla a su compañera.



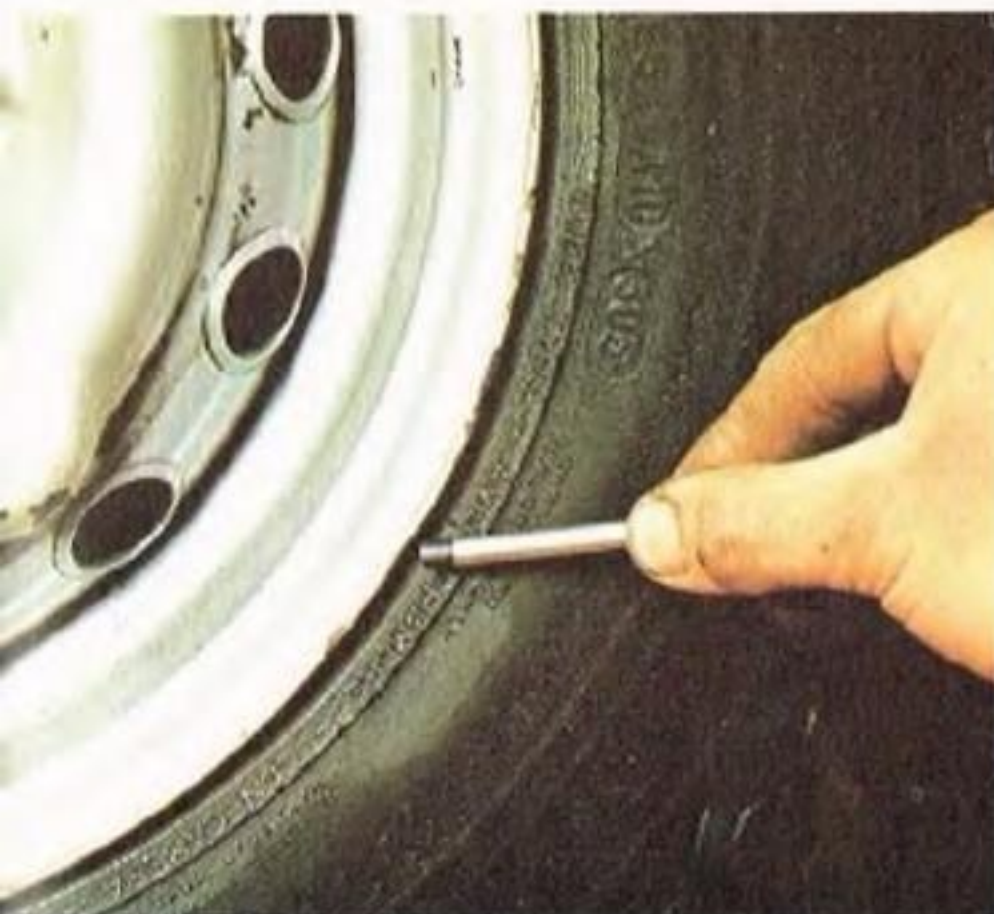
## DISFRUTAR CONDUCIENDO



16. Ahí están las dos ruedas: la pinchada, en el suelo, y la de repuesto, apoyada sobre el coche. Esta debe estar cerca para colocarla en seguida.



19. Antes de bajar el gato, hay que hacer un primer apriete de las tuercas con la manivela, sin necesidad de excederse.



23. Antes de colocar la rueda pinchada en su alojamiento, conviene echar una mirada a la llanta para que la reparen al mismo tiempo.

Salir a carretera con un coche no ha de ser en ningún momento motivo de preocupación ni de trauma para el conductor. Un viaje en automóvil ha de constituir en cualquier caso un motivo de satisfacción y de disfrute, único modo de que el conductor se enfrente con el espíritu bien dispuesto a todas las incidencias que se le pueden presentar. A veces, la inquietud proviene únicamente de que no está cómodo conduciendo, de que sabe que al final del recorrido se va a encontrar con dolores en alguna parte de su cuerpo y eso le impide disfrutar debidamente del placer del volante. Aunque no se sea amigo de recibir consejos, sí deben tenerse en cuenta una serie de advertencias o, al menos, comprobar personalmente si las molestias que estropean un viaje se suavizan con unas normas muy sencillas:

- **Si molesta el estómago.**—Puede ser debido a excesiva tensión, que es normal cuando se lleva poco tiempo detrás de un volante. Hay que procurar relajarse más, apoyar mejor la espalda en el respaldo de la butaca y dejar que el cuerpo descansa bien sobre el asiento. A pesar de ello, algunos conductores continúan con las molestias porque no se han fijado en que levantan el tacón del suelo cuando frenan o desembragan. Quizá piensan que así debe hacerse para lograr dominar mejor los pedales. No es así: al contrario, los pedales se dominarán mejor manteniendo el tacón fuertemente apoyado sobre el suelo. Si no es posible conseguir esto con un poco de atención, habrá que pensar incluso en poner un taco de madera debajo de la alfombrilla para que el pie correspondiente pueda apoyarse y no quedar al aire en ningún momento.

- **Si molesta la espalda o el cuello.**—No cabe la menor duda de que ese conductor está en excesiva tensión y no se apoya debidamente sobre la butaca. Es un problema que ha de resolver él mismo, aunque una advertencia del "copiloto" o de quien vaya sentado a su derecha puede ser muy estimable, salvo que cuando está sentado tras el volante no admita que nadie le llame la atención, que es más frecuente de lo que parece.

Puede suceder también que el coche es demasiado bajo para la estatura del conductor, lo que le obliga a una inclinación anormal, que repercute en hombros y cuello. No se puede subir el techo del coche, por supuesto, pero sí inclinar algo más el respaldo, de modo que la línea de los ojos o la visibilidad descienda unos centímetros sobre el parabrisas. También se podría conseguir idéntico resultado con unas cuñas bajo el borde del asiento para obtener una mayor inclinación de éste.

- **Si molestan las rodillas.**—No cabe duda de que los pedales están demasiado próximos al asiento y las piernas están indebidamente encogidas. Sólo hay un medio de evitarlo: inclinar el respaldo hacia atrás y también hacer retroceder un punto o dos al mismo asiento, si aún no está al tope.

- **Si molesta el pie y tobillo izquierdos.**—Quienes no tienen mucha costumbre de conducir en carretera tampoco la tienen en mantener inactivo el pie izquierdo durante un cierto tiempo: no saben qué hacer con él y no han aprendido a dejarlo descansar tranquilamente sobre el suelo e incluso debajo del asiento. Tienen miedo de que, llegado el momento, no estará en su sitio. No es así, ese pie actúa ya por reflejos y aunque lleve horas sin ser utilizado, en el momento oportuno estará en su sitio. Hay que dejarlo descansar y si la voluntad y el deseo de lograrlo no son suficientes será preciso acudir a algún otro procedimiento, como colocar un soporte en el suelo o sobre la pared de la izquierda, de modo que el pie quede apoyado.

Si las molestias en el tobillo izquierdo se producen, no en carretera, sino en ciudad, la causa sólo puede ser una: excesivo esfuerzo sobre el pedal.

- **Si molestan las piernas y la espalda.**—Eso quiere significar normalmente que el asiento es corto y que no soporta bien las piernas, por lo que conviene —si no se cambia el asiento— apoyarse lo más posible en el respaldo e inclinando éste todo lo posible para que las piernas encuentren todo el soporte que ese asiento puede proporcionarles.

- **Si hay calambres y dolores en los muslos.**—Relacionados también con el asiento, sin embargo estos dolores en los muslos, que incluso pueden convertirse en calambres, son causados normalmente porque los muelles del asiento han ido cediendo por el uso, por lo que convendrá sustituirlos por otros nuevos, cambiar el asiento o, en último término, poner un cojín que fortalezca el asiento, dándole algo de la firmeza que ha perdido con la debilidad de dichos muelles.

- **Si duelen las muñecas.**—Si es la derecha, habrá de observarse la forma de efectuar los cambios de marcha así como la suavidad o dureza del engranaje de marchas. A veces un mal hábito en el agarre de la bola del cambio determina una posición forzada de la muñeca. En cambio, si es la del brazo izquierdo, posiblemente habrá que corregir la posición de la mano sobre el volante, que puede ser también consecuencia de la mala postura general del cuerpo sobre el asiento.



# Mejora del equipo de instrumentos

**E**L número y la calidad de los instrumentos de control que pueden encontrarse en el tablero de un automóvil varía generalmente en función del precio y la categoría del coche. Muchos modelos de cierto nivel —y sobre todo los de tipo deportivo— muestran un tablero de instrumentos tan completo que es prácticamente imposible mejorarlo, como no sea sustituyendo elementos por otros de superior calidad. Pero al mismo tiempo existe una considerable serie de coches de tipo utilitario o medio en los cuales la dotación de relojes de control es escasa.

Mejorar el equipo de instrumentos no es labor complicada ni tampoco demasiado costosa si se tienen en cuenta las ventajas de todo tipo que puede traer consigo contar con un adecuado control del funcionamiento del motor y de la marcha del vehículo.

Los instrumentos cuyo montaje resulta más interesante para el coche que no los lleve de origen pueden resumirse, por orden de importancia, en los siguientes:

### Indicador de temperatura del agua (foto 1)

Señala la temperatura del líquido contenido en el sistema de refrigeración. Los dispositivos más corrientes son eléctricos, aunque también se utilizan con cierta frecuencia sistemas de sonda con bulbo de gas —más exactos, pero también más delicados—. Los dispositivos eléctricos constan de dos componentes esenciales: el sensor o **termistor**, que es instalado sobre un punto determinado del circuito —generalmente la parte alta de la culata—, y el propio reloj indicador que se monta en el tablero. El termistor es una cápsula en cuyo interior se encuentra una pequeña masa metálica que tiene la propiedad de variar su resistencia eléctrica en función de la temperatura a que esté sometida, mientras que el reloj indicador es un instrumento análogo a un medidor de intensidad de corriente.

Cuando el motor está frío, la resistencia del termistor es máxima y, en consecuencia, la intensidad de la corriente que atraviesa el circuito, mínima, acusándolo el indicador cuya aguja señala entonces la zona inferior de la escala o "frío". Análogamente, al aumentar la temperatura, la resistencia disminuye, la intensidad de la corriente aumenta y el marcador señala progresivamente "normal", "caliente" o "peligro".

Este tipo de instrumento es con mucho el más recomendable para el coche que no lo lleve, especialmente si el vehículo ha de rodar en zonas calurosas. La información de un termómetro de esta clase siempre es más valiosa que la de la simple lámpara-testigo de temperatura peligrosa que montan muchos coches en su lugar, y siempre permitirá prever posibles calentamientos con la su-

ficiente antelación para que no llegue a producirse avería (cosa que con la lámpara-testigo no siempre es posible).

### Indicador de presión de aceite

También denominado manómetro de aceite es un reloj de control con una aguja que señala sobre una escala graduada la presión que en cada momento se registra en el circuito de lubricación del motor. Los hay de tipo mecánico y de tipo eléctrico. Los primeros reciben directamente la presión del circuito a través de un delgado tubo tendido desde el motor hasta el tablero de instrumentos. Los de tipo eléctrico —en la actualidad los más usados— constan de un sensor colocado en un punto del sistema de

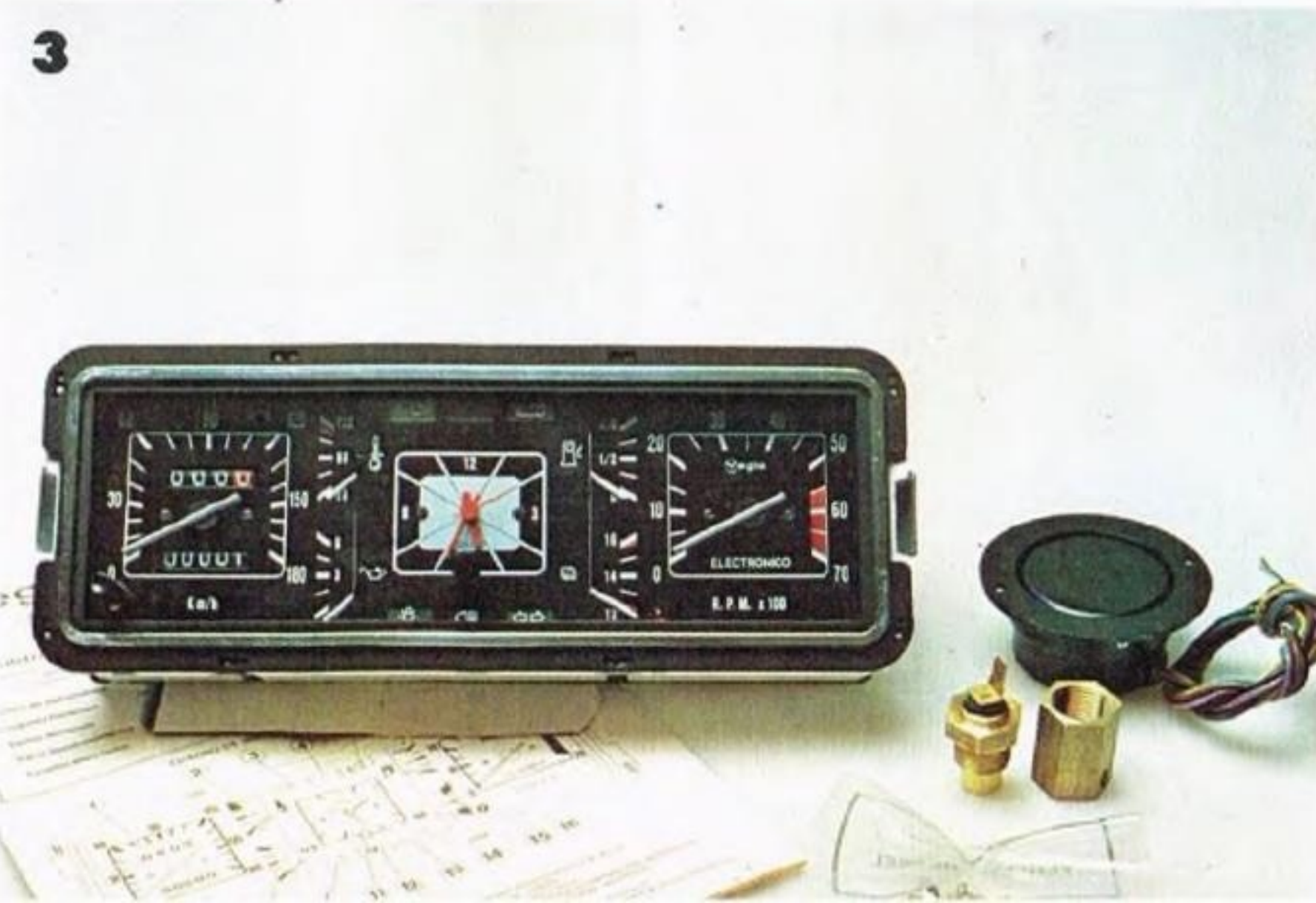
lubricación, y un medidor de intensidad de corriente eléctrica que constituye el propio reloj indicador. El sensor está dotado de una resistencia variable en función de la presión registrada en el circuito —generalmente se trata de una pequeña membrana que actúa sobre un reostato— de modo que al variar ésta varía la intensidad de la corriente que recorre el circuito, variación que es acusada por el medidor, cuya aguja señala la presión sobre la escala.

Junto con el indicador de temperatura, el manómetro para la presión del aceite es un instrumento básico para el control del funcionamiento del motor y para la previsión de posibles averías. La ventaja que supone sobre la lámpara-testigo de insuficiente presión es que con el manómetro se puede detectar en cualquier momento tanto si hay

1



3





**presión** en el circuito, como si esta presión es **suficiente**, mientras que con el piloto la única información que se obtiene es si hay o no presión —es decir, si la presión existente es superior o inferior a un cierto valor que suele oscilar en torno a los  $1 \text{ kg/cm}^2$ —. Esto quiere decir que si en un motor la presión de aceite fuera demasiado baja en marcha normal —por ejemplo, a 4.000 r. p. m.,  $2 \text{ kg/cm}^2$  en vez de los 4 necesarios— la luz de aviso no serviría de nada si a ralenti el motor daba al menos  $1 \text{ kg/cm}^2$ , y podría estar gestándose en el motor una grave avería de desgaste del cigüeñal y cojinetes.

### Cuentarrevoluciones

(fotos 2 y 3)

Permite controlar la velocidad de giro del motor en revoluciones por minuto. Aunque

existen aparatos de este tipo de funcionamiento mecánico y toma de movimiento por cable al igual que los cuentakilómetros, la mayoría de los cuentarrevoluciones que en la actualidad se utilizan son electrónicos.

Estos últimos se basan en un circuito transistorizado que recibe señales o impulsos de la bobina de encendido. La frecuencia de los impulsos es proporcional al régimen de giro del motor, por lo que la señal, convenientemente amplificada y tratada por un sistema electrónico, permite obtener en un indicador una referencia muy aproximada del ritmo de giro del motor en cada marcha.

La utilidad del cuentarrevoluciones está fuera de duda, especialmente en conducción deportiva. En el uso normal del automóvil,

conociendo el régimen del giro del motor, se pueden efectuar los cambios de velocidades con mayor precisión, sin embalar en exceso el motor ni tampoco apurar demasiado las marchas largas. Asimismo, durante los primeros cientos de kilómetros de rodaje del motor, el cuentavuelts permitirá seguir con mayor fidelidad las recomendaciones del fabricante en cuanto a rodaje del coche, lo que por supuesto redundará en el rendimiento posterior del motor. Finalmente, en conducción deportiva, el cuentavuelts permitirá obtener las máximas prestaciones del motor sin riesgos innecesarios para su mecánica. Si se desea conducir a la máxima velocidad o bien obtener la máxima aceleración de que es capaz el automóvil, se ha de llevar el motor al régimen de máxima potencia —o algo menos si la zona roja del indicador empieza antes de este régimen—, cambiando a marchas superiores si se observa que el motor tiende a embalsarse y admite la relación siguiente.

Otras mejoras de interés pueden ser, por ejemplo, el montaje de un reloj horario (foto 4, reloj de la derecha) —accesorio especialmente útil en viajes—, así como en ciertos casos la instalación de amperímetros para el control del generador eléctrico y voltímetro para el control del estado de carga de la batería (reloj de la izquierda de la foto 4). Si se pretende una conducción deportiva será recomendable, además, un indicador de la temperatura del aceite.

Para completar el equipo de instrumentos la solución más económica —aunque no siempre la más estética— consiste en añadir los instrumentos que faltan en unidades separadas, procurando que más o menos queden a juego con los relojes originales (foto 4). Resultados mucho mejores se obtienen, sin embargo, cambiando el cuadro completo por otro expresamente preparado como kit, con todos los instrumentos necesarios formando un conjunto homogéneo (fotos 2 y 3). Esto permite, además, mejorar la calidad y precisión de instrumentos que ya llevaba el coche y que quizá no se había pensado sustituir, y beneficiarse así de otras mejoras como, por ejemplo, el totalizador parcial de kilómetros, instrumentación más clara, relojes mejor iluminados, etc.

Todo el equipo citado, que es sólo una muestra del que es posible incorporar a un automóvil, puede ser montado fácilmente por el propio conductor, aunque sus conocimientos de electricidad del automóvil no sean muy grandes. El equipo preciso para cada aparato va incluido en la misma caja que sirve de envase, así como un esquema para su instalación. No obstante, en los próximos capítulos de esta enciclopedia se detallará con toda meticulosidad la forma de montar cada uno de ellos, sin el menor riesgo.

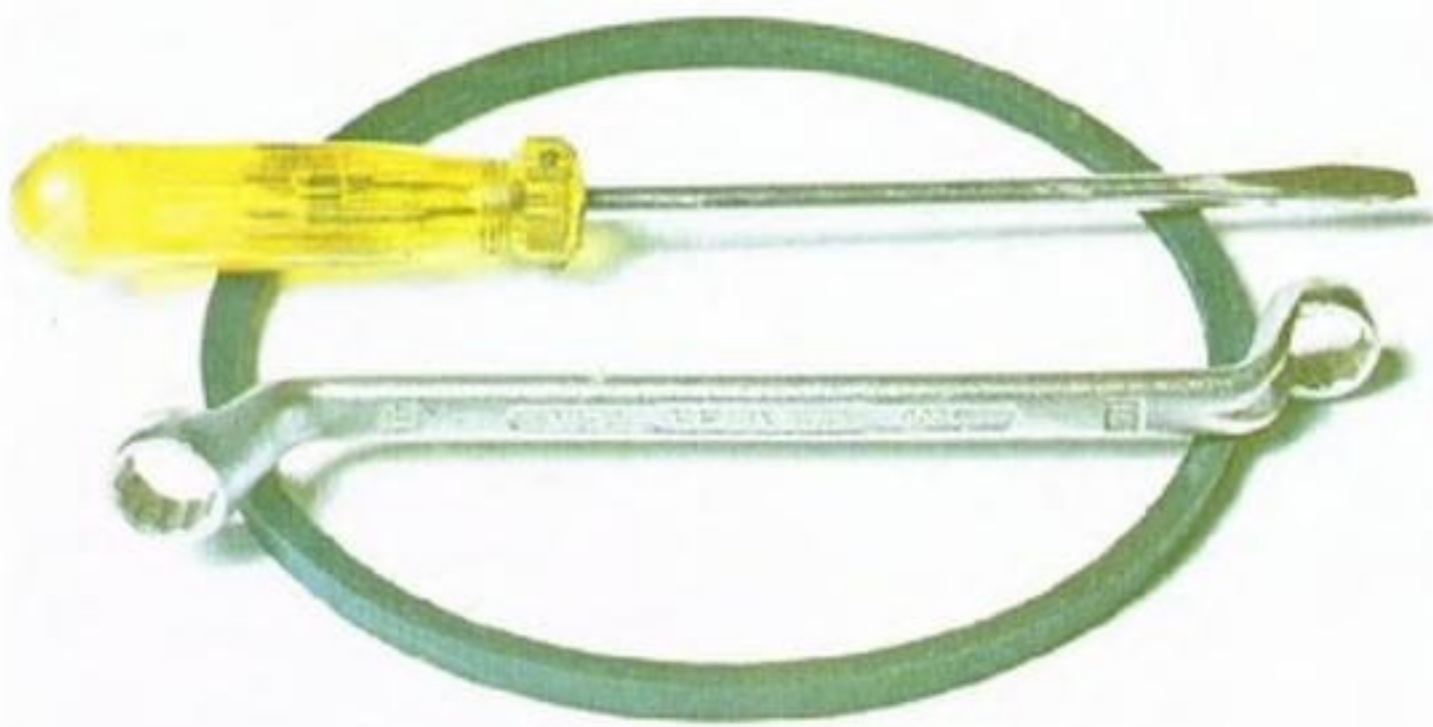




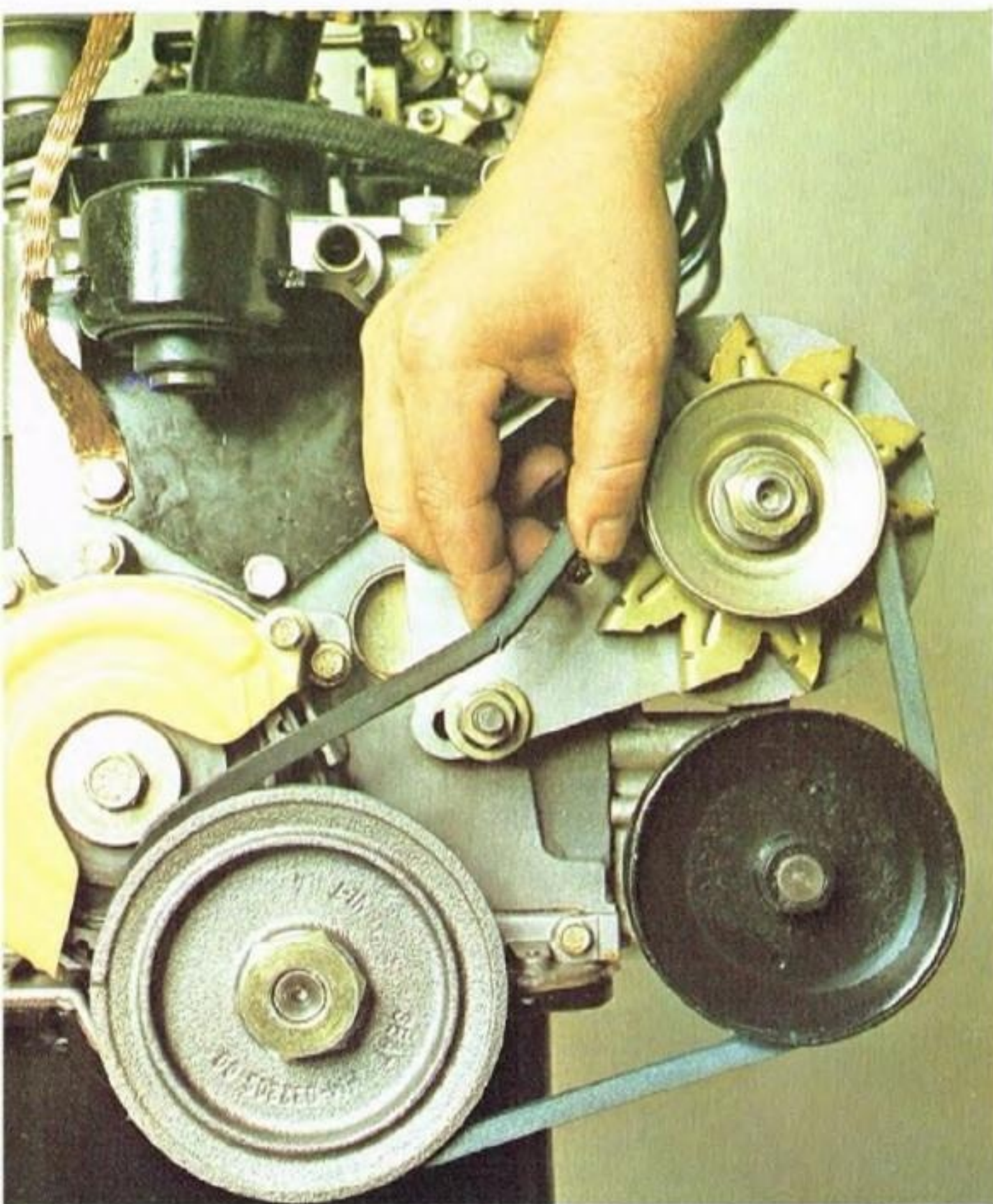
# Cambio de correas

**H**OY en día es difícil que se rompa una correa del motor... Siempre y cuando el usuario del automóvil verifique su estado un mínimo de dos veces al año, reemplazando sin contemplaciones aquellas que presenten la menor rajita, desconchón o aspecto desgastado. Cambiar una correa por voluntad del conductor, en el garaje de casa o en plena calle, no plantea ningún problema, mientras que hacer un montaje en carretera, en lugar inseguro o incómodo, con el motor abrasando y sin el utillaje ideal, puede exasperar los ánimos del más mañoso.

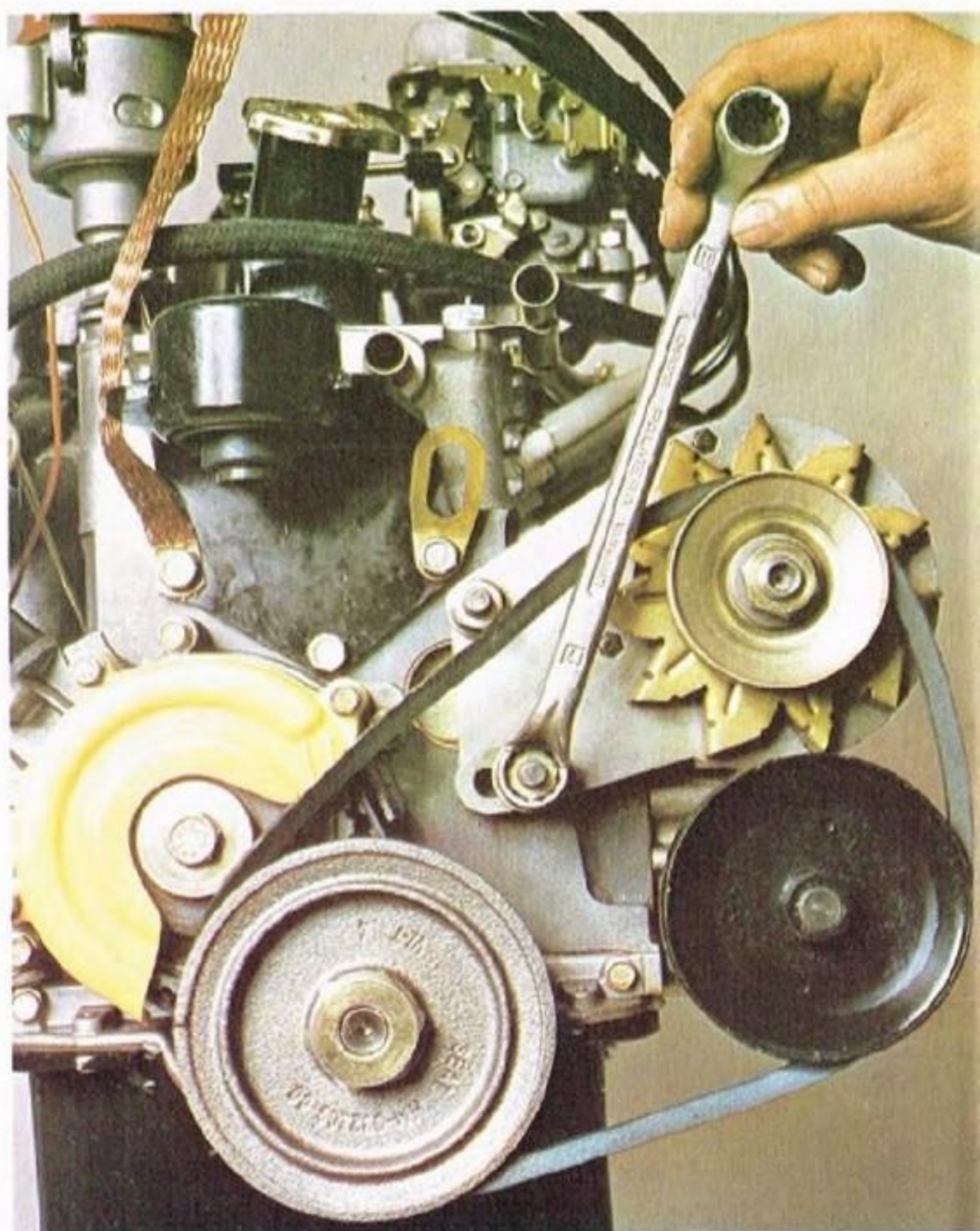
Las correas se utilizan normalmente para mover una serie de elementos adicionales al motor en sí. Se aprovecha el giro del cigüeñal, mediante una especie de toma de fuerza adaptada a uno de sus extremos y que afloja al exterior del motor. Las correas arrastran al generador (alternador o dinamo), a la bomba de agua y en algunos casos (cuan-



**1.** El material necesario para un cambio de correas es bastante elemental, pues se limita a una llave fija que, generalmente, es del 17 y un destornillador plano (desmontable de rueda o similar) con el que se pueda hacer palanca. Naturalmente es preciso disponer del correspondiente recambio, verificando que éste corresponda a la marca y modelo del coche, por lo que se recomienda adquirirlo en un servicio oficial.



**2.** Para evitar la rotura de correas en pleno viaje se impone verificar su estado en las revisiones periódicas del coche. Cualquier pequeña grieta, como la que puede apreciarse en esta fotografía, ha de implicar una inmediata sustitución, lo mismo que las deshilachadas por algún punto o que presenten una superficie de rozamiento excesivamente gastada. Al tiempo que su buen estado, hay que verificar el tensado y ajustarle en caso de no ser el correcto.



**3.** Para poder extraer una correa se ha de actuar sobre los tornillos de tensado, a fin de soltarla completamente y permitir que supere el tope de las poleas. Este es también el primer paso a realizar cuando se ha de montar una correa nueva. Los tornillos de tensado suelen ser dos y permiten un juego de altura en el generador que bajará al aflojarlos, permitiendo extraer con facilidad la correa. En cuanto se afloja el tornillo, el propio peso del generador le hace descender.



do no funciona eléctricamente) al ventilador del radiador, el equipo de aire acondicionado, etcétera.

Actualmente también se utilizan cadenas no metálicas para movilizar de distribución, aunque en este último caso son cadenas dentadas de mucha mayor fiabilidad que las convencionales, que normalmente suelen ir encastradas en carcasas específicas. No obstante, estas correas han de sustituirse también cada tiempo prudencial, ya que su rotura puede generar muy graves averías; pero este es tema que merece un trabajo por sí mismo, limitándonos en éste a las convencionales.

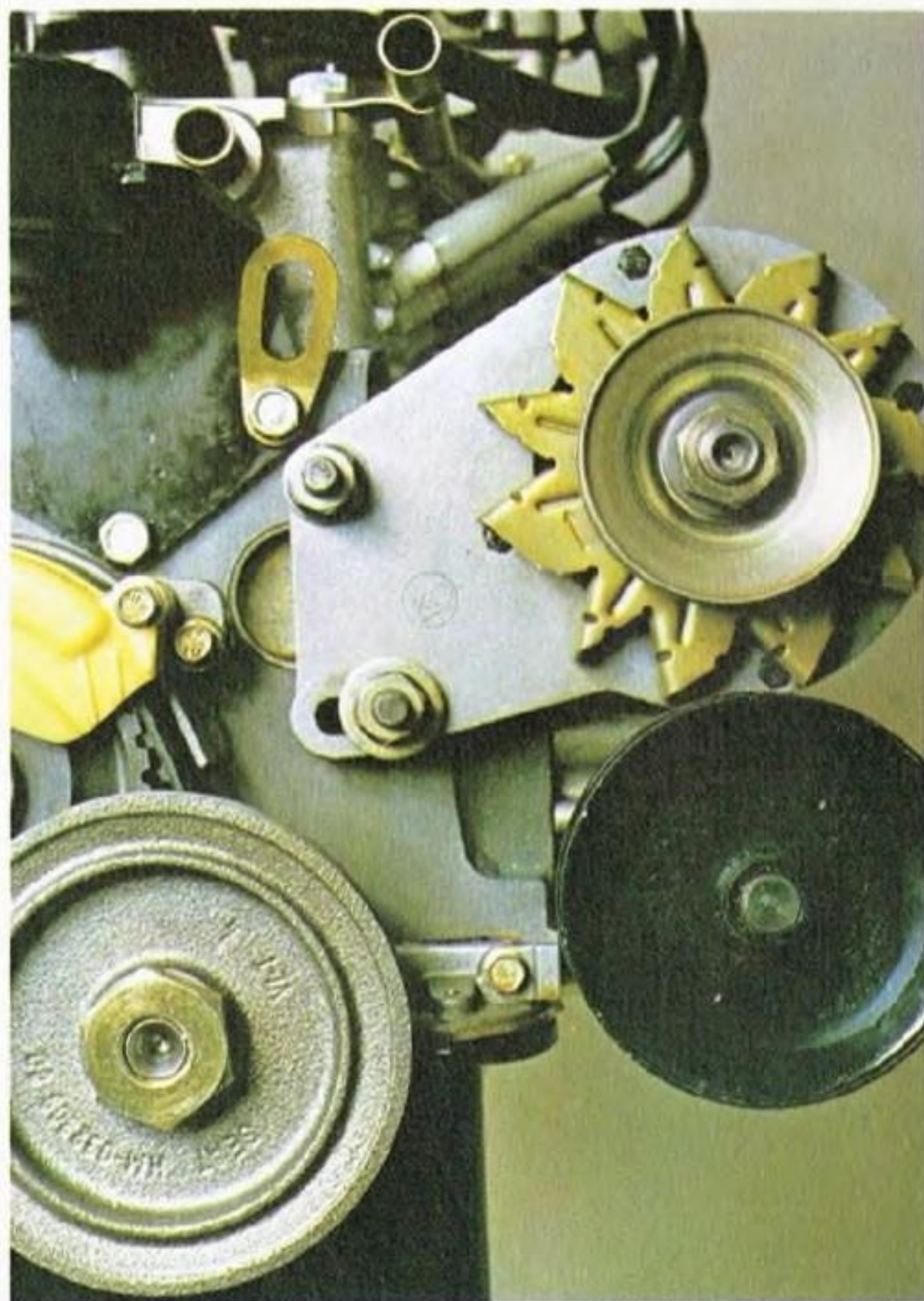
El número de estas correas en un coche es variable, aunque hoy por hoy lo más normal en los coches medios es disponer tan sólo de una. Naturalmente, conviene llevar siempre recambio, así como herramienta suficiente para realizar este trabajo. De hecho, la llave ideal para aflojar los tornillos

de tensado de las correas es la 17/19 de código; también se necesita un destornillador plano de buen tamaño, que se utilizará a modo de palanca para templar la correa.

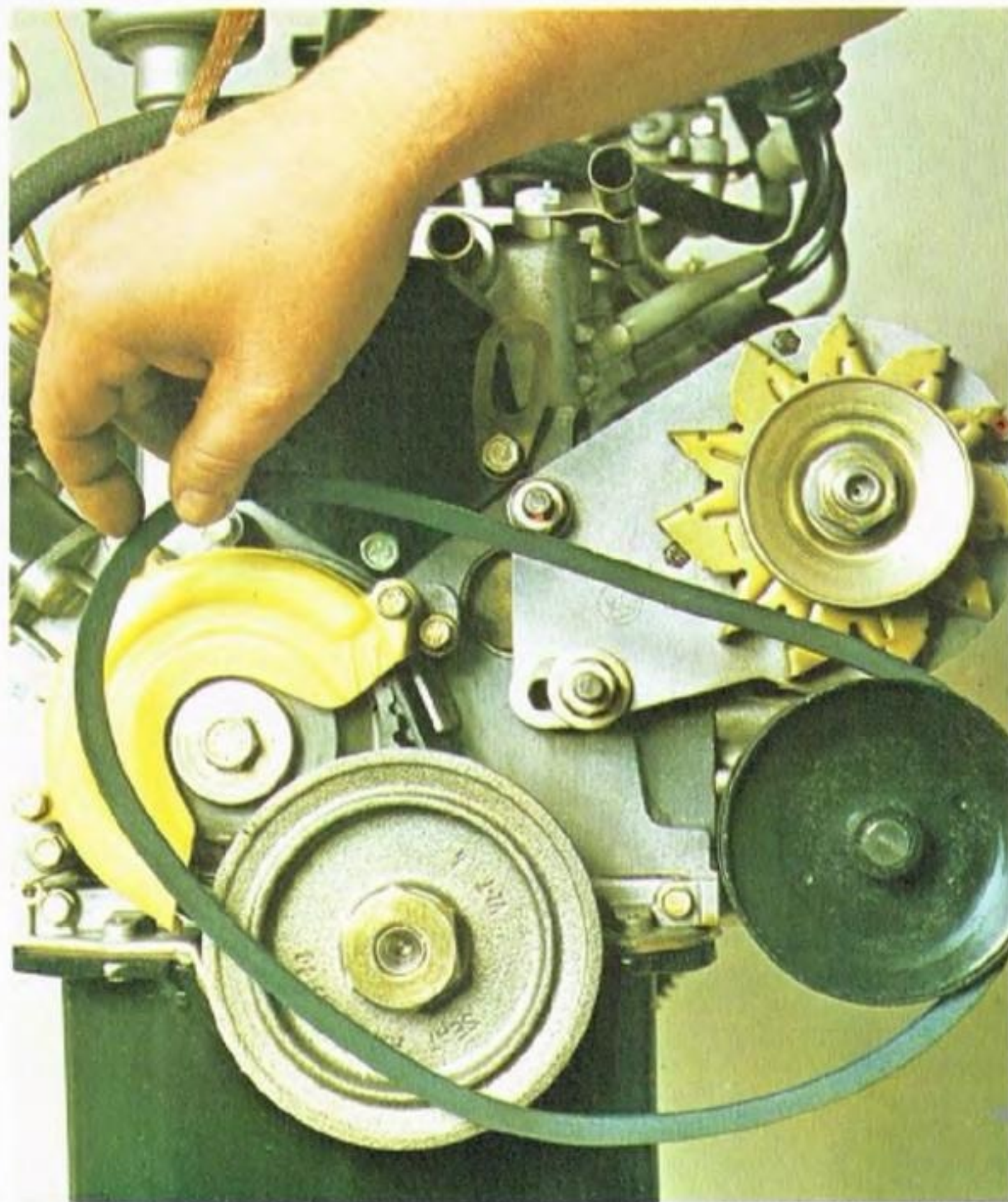
La correa y sus poleas han de presentar siempre un aspecto impecablemente limpio, siendo un disparate verter sobre ellas agua o tierra para conseguir un mejor agarre. Tal cual están montadas funcionan de maravilla, siempre y cuando el grado de tensado sea el correcto, pues no es bueno ni pasarse tensando (peligro de roturas) ni quedarse corto (fallos en el funcionamiento de los elementos que impulsa: calentamiento, falta de carga en la batería, etcétera).

Conviene comprar siempre las correas de recambio en un servicio oficial de la marca fabricante del automóvil en cuestión, dando referencia exacta del modelo (para todo pedido de recambios conviene dar el número de chasis, que anula cualquier posibilidad de error). En un 90 por 100 de los casos el

cambio de correas es sencillo y vale más sustituir la rota por otra nueva que andarse con chapuzas, pero en modelos de difícil acceso bien puede interesar hacerse con una "correa de emergencia", que no es sino una correa partida dotada de un muelle plano con un cierre, que permite engancharla a las poleas como si se tratara de un simple cinturón. De hecho podría fabricarse en casa dicho accesorio, siempre que se consiga unir impecablemente la correa con el muelle o elástico. Pero esta "chapuza" tiene una eficacia muy limitada, aunque puede ser suficiente para acercarse a velocidad moderada hasta un taller o gasolinera en donde sustituir por una nueva. Insistimos, no obstante, que en más del 90 por 100 de los casos será sumamente fácil cambiar la correa y no merece la pena andarse con operaciones de emergencia, que tienen el inconveniente de que no se sabe cuántos kilómetros o metros pueden aguantar.



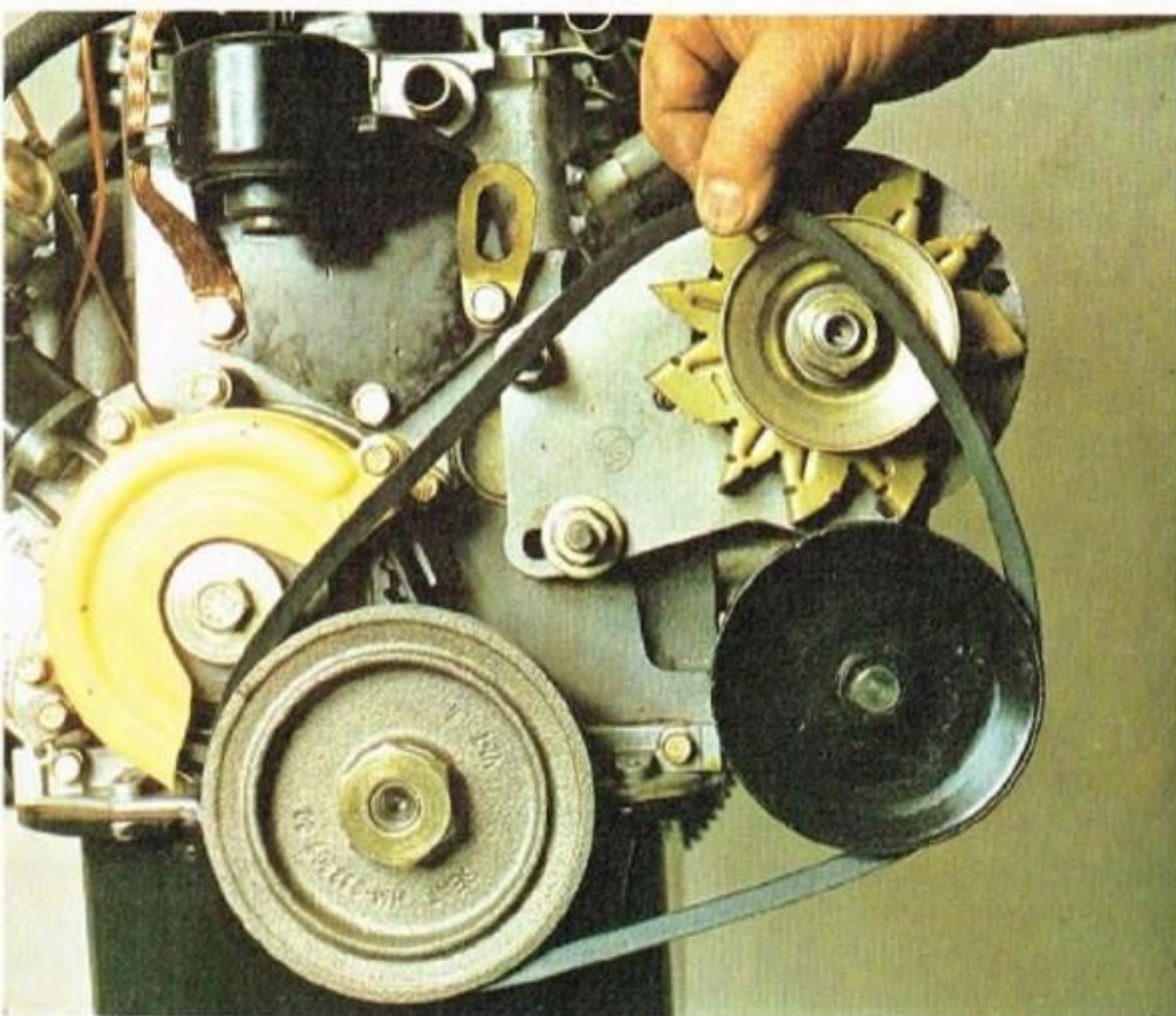
4. Este es el panorama con el que se encontrarán aquellos conductores que vean encenderse súbitamente la luz de aviso del generador, ya que éste no carga y comienza a subir la temperatura del circuito de refrigeración: la correa se ha roto y estos elementos no funcionan, por lo que resulta imprescindible colocar una nueva. Atención a la temperatura del motor, sobre todo en coches de mala accesibilidad mecánica.



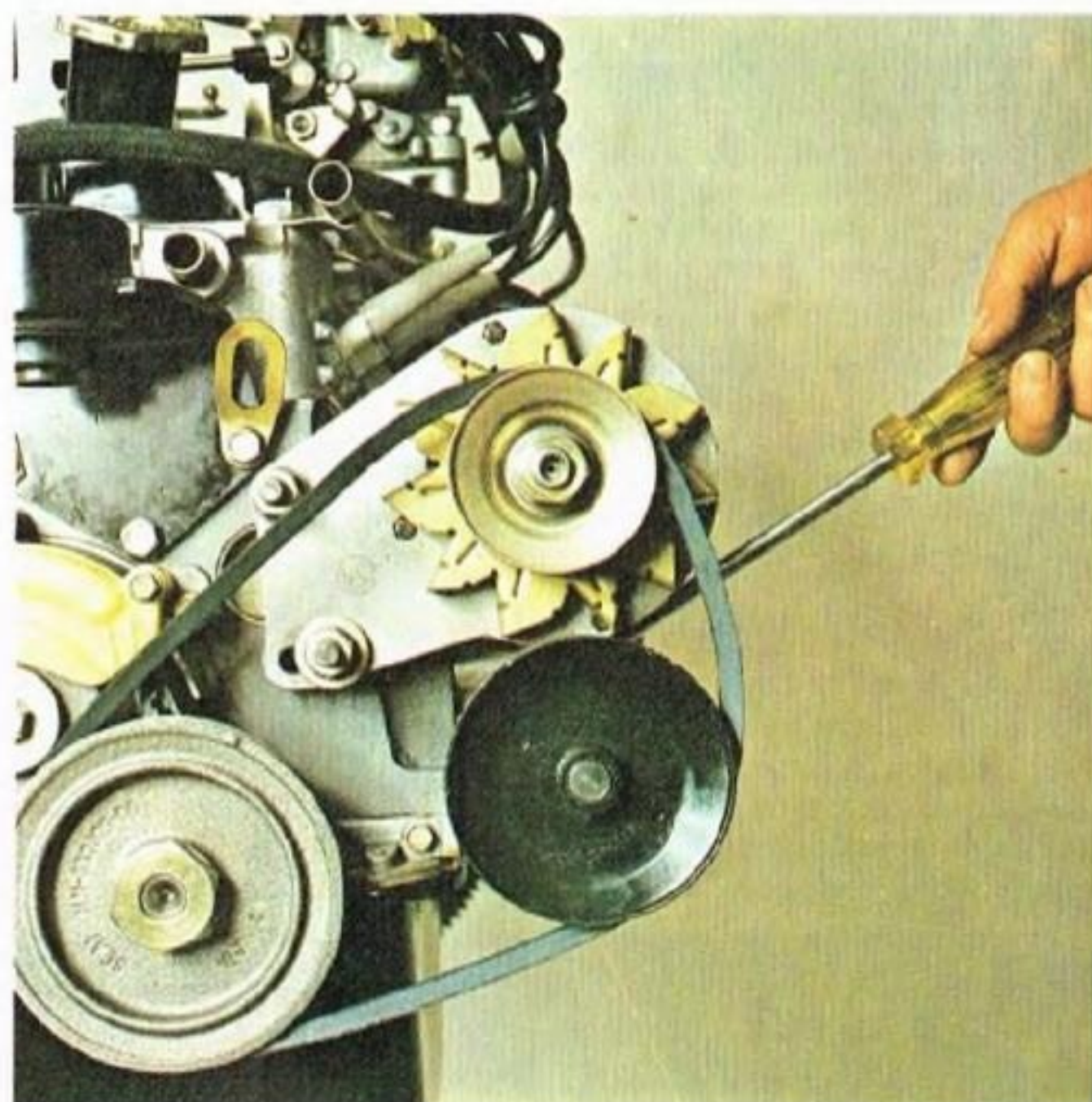
5. Para el montaje de la nueva correa, y una vez aflojados los tornillos de tensado, se monta la nueva en la polea de la bomba de agua, siempre verificando antes el estado interior de las poleas, en donde puede existir algún depósito de grasa o suciedad. Tener la precaución de que el generador esté completamente parado. No intentar colocar la correa nueva sin aflojar el tornillo que deja des- cender al generador.



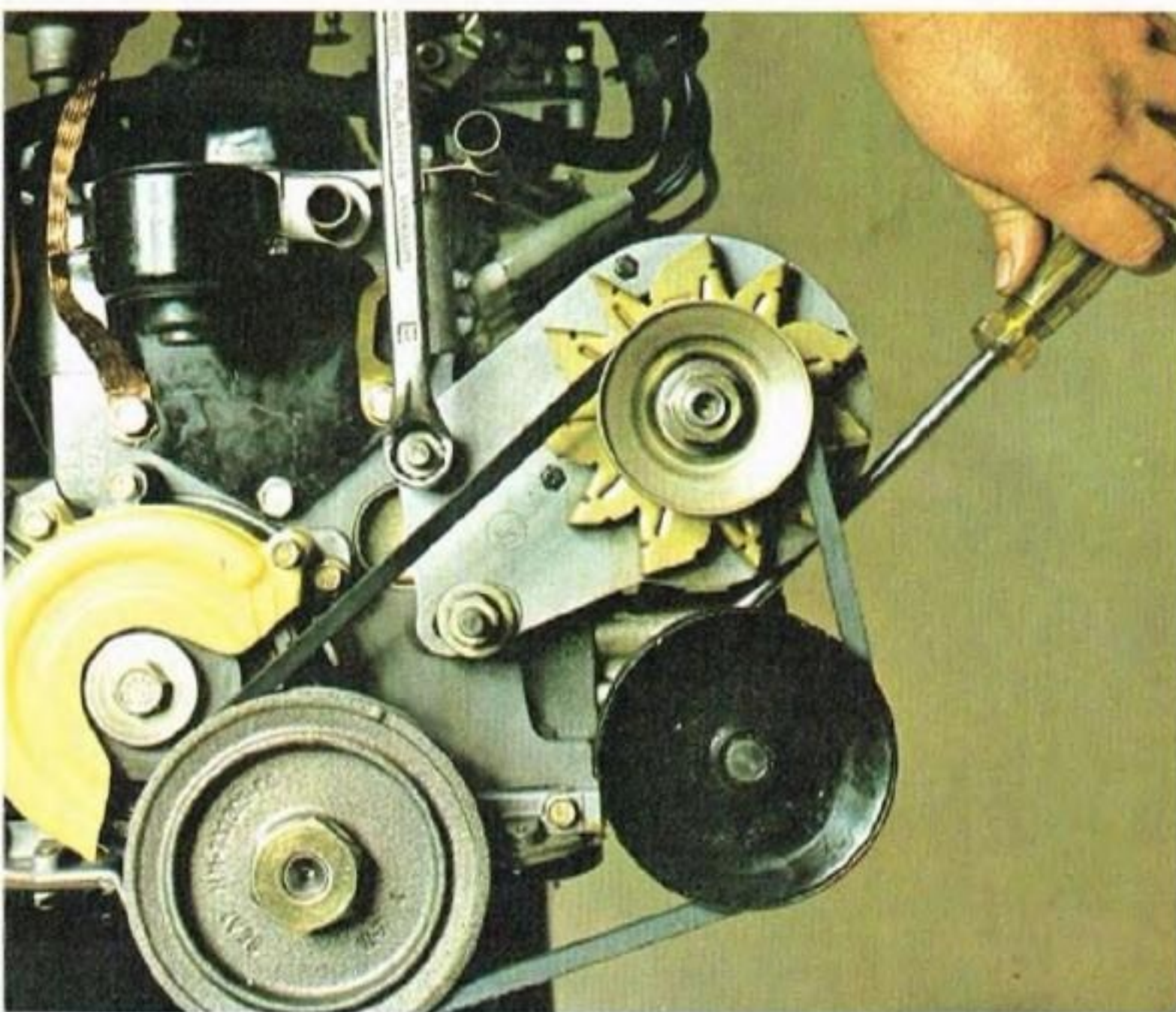
## Cambio de correas



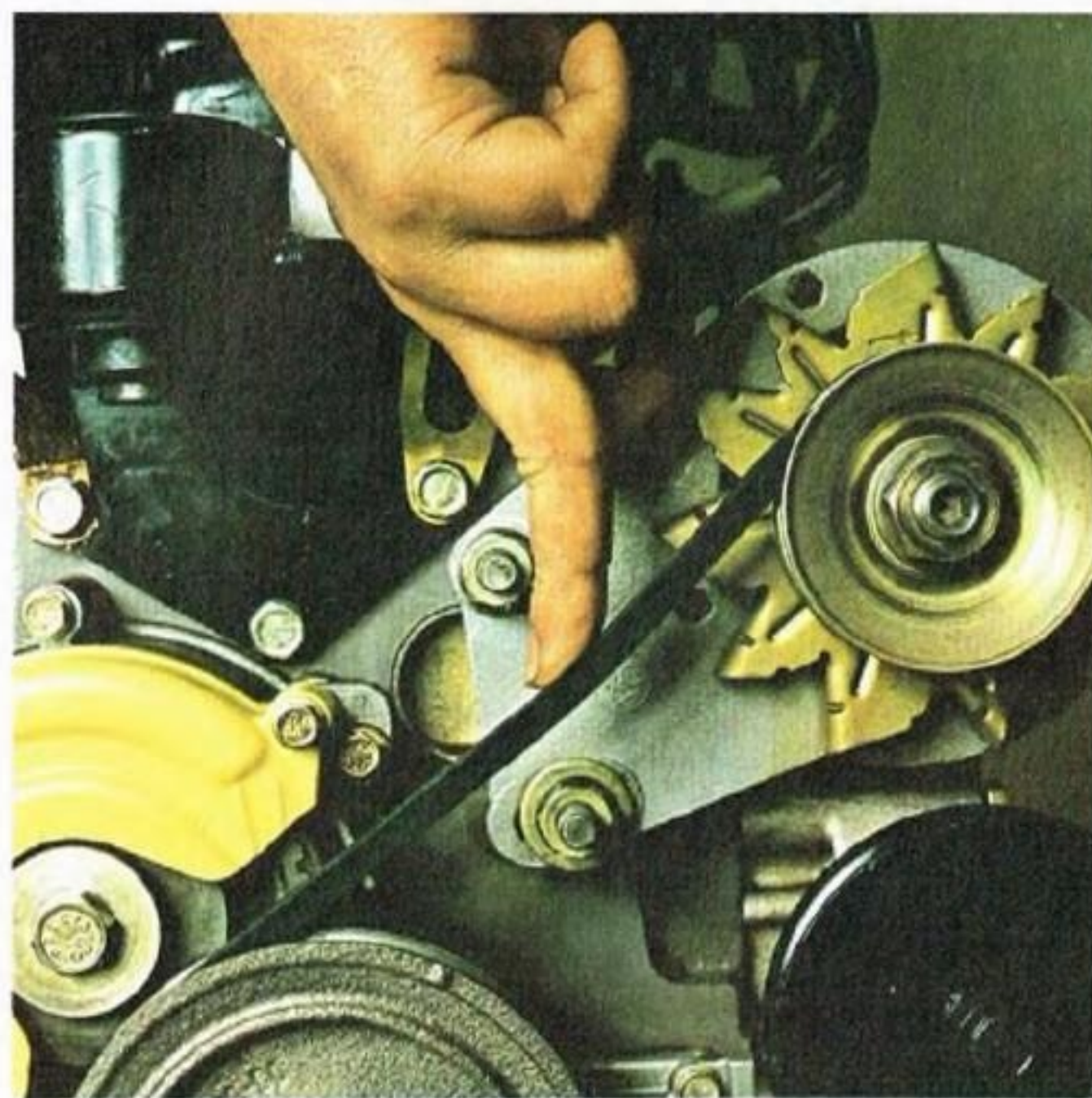
6. Se conecta luego la correa a la polea del cigüeñal y, por último, a la del generador. Cuando se tienen muchas prisas, sin aflojar ningún tensor y apuntando las correas en el orden citado, con apalancar esta última con un destornillador y dar un golpe de motor mediante el arranque puede entrar la correa en su alojamiento. Este es un método usado en competición por expertos y cuando se tienen prisas. No es aconsejable salvo en casos extremos.



7. Siguiendo con el montaje convencional y una vez que la correa está alojada en todas sus poleas, se ha de proceder al tensado, para lo cual el método más sencillo y eficaz es intercalar un destornillador de buen tamaño u otro elemento similar entre el bloque motor y el cuerpo del generador, haciendo palanca, forzando a éste para que se desvíe hacia la parte alta de su alojamiento, templando así la correa y apretando luego el tornillo.



8. Una vez alcanzado el punto deseado se actúa sobre los tornillos de apriete, manteniendo, naturalmente, la palanca hasta que la sujeción sea suficiente como para mantener el conjunto. Esta maniobra la puede hacer con facilidad una sola persona; por supuesto, la fuerza a aplicar en la palanca no es intensa, ya que el templado no lo requiere. Y tampoco conviene que la correa quede muy tirante, aunque sí tensa.



9. Antes del apriete definitivo procede verificar si el tensado es el correcto, cosa fácilmente comprobable al tacto, ya que con la presión de un dedo ha de tener una ligera flexión en su zona de mayor vano (entre 1/2 y 1 cm., según los casos). Realizar luego el apriete definitivo de los tornillos, con lo que el trabajo habrá quedado concluido. De todas formas, al día siguiente no cuesta ningún trabajo verificar el tensado.



# Los frenos

**E**l sistema que permite mover un automóvil es el motor, la proporción de gasolina en la mezcla de carburante motiva la mayor aceleración del motor y la transmisión lleva el movimiento del motor a las ruedas. Queda por ver el modo de detener un automóvil en marcha. En principio, podría pensarse que cerrando la entrada de mezcla en el motor podría pararse éste; en efecto, cortando los gases se produce un freno **importante** en el movimiento de un automóvil, pero ni mucho menos suficiente para inmovilizarlo completamente, ni en el punto o momento deseado.

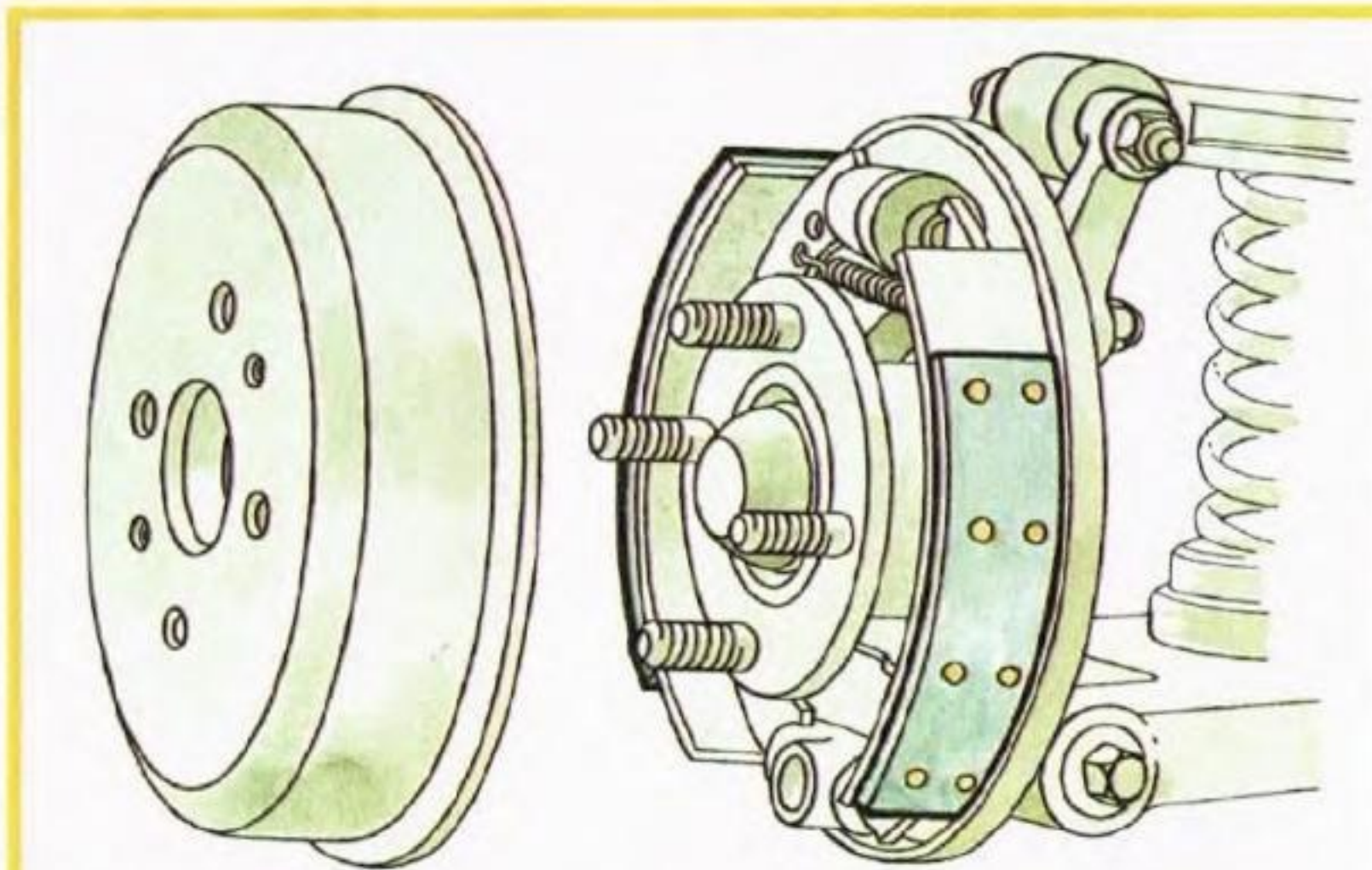
Para detener un coche es preciso utilizar un sistema de frenos. El principio de funcionamiento de éstos es la conversión de la energía cinética en calor por medio del rozamiento: detenemos un automóvil cuando, sobre una parte en movimiento del mismo (normalmente una rueda), aplicamos fuertemente un elemento sólidamente unido a la

ción: de tambor y de disco. Los primeros funcionan por "expansión" de dos elementos de fricción ("forros" o "ferodos") sobre la cara interna de un cilindro sólidamente unido a las llantas de las ruedas. En el segundo caso, los frenos de disco funcionan por el "aprisionamiento" que realizan dos elementos de fricción ("pastillas") a un disco metálico unido también a las ruedas o a cualquier otra parte móvil, como los semiejes. En la actualidad se utiliza casi generalmente el sistema mixto disco-tambor, aplicado cada uno de ellos sobre un eje: normalmente, el disco en el eje delantero y el tambor en los traseros; únicamente los coches de elevadas prestaciones utilizan discos en las cuatro ruedas. El disco tiene un funcionamiento más progresivo y refrigera mejor; el tambor es de acción más violenta y se calienta más.

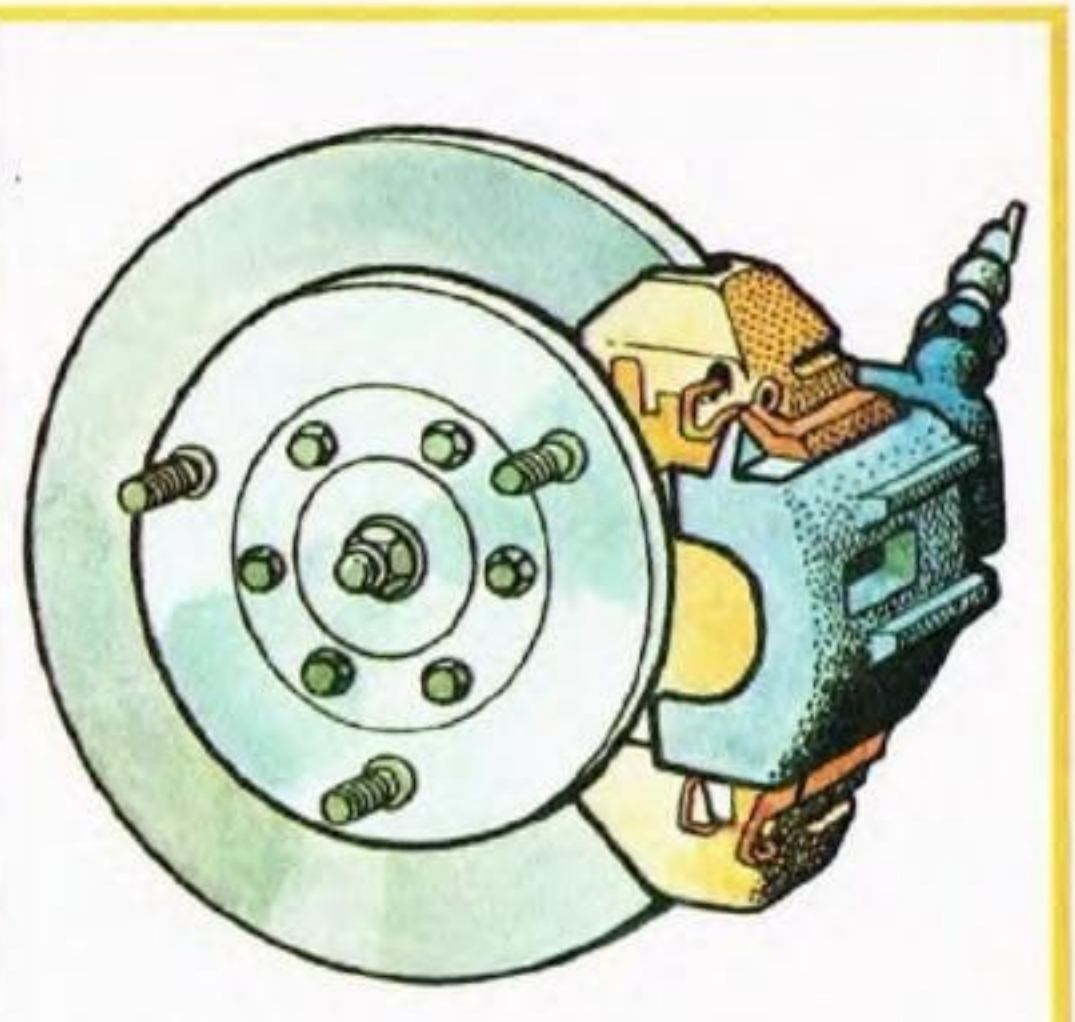
En una gran mayoría de automóviles, para ayudar al conductor, se instala un

el izquierdo en los automóviles de cambio automático; se acciona con el pie derecho y cuando se pisa, por medio de un sistema hidráulico, las pastillas aprisionan fuertemente el disco de las ruedas, que inmediatamente reduce la velocidad de giro y, por tanto, la velocidad del automóvil; a la vez, por el mismo circuito hidráulico o por un circuito paralelo, las zapatas traseras presionan sobre las paredes del tambor, produciendo el mismo efecto que sobre el eje delantero. El circuito hidráulico se instala en paralelo, o lo que es lo mismo, existe un doble circuito de frenos: esto no obedece a otras razones que las de seguridad, ya que si falla cualquier conducción, nos quedaríamos inmediatamente sin frenos. Con la instalación de doble circuito, siempre quedaría un eje frenante y podría detenerse el vehículo. La doble instalación es obligatoria por ley en la mayoría de los países.

Cuando frenamos se produce un fenómeno



FRENO DE TAMBOR.



FRENO DE DISCO.

carrocería. Aunque se conocen y se aplican otros tipos de frenos, estos de rozamiento son los más comúnmente empleados en automoción y, desde luego, los más eficaces, capaces de detener en 40 metros un automóvil de 800 kilos de peso que circule a 100 kilómetros por hora. Ni los frenos eléctricos (empleados en vehículos industriales), ni los hidráulicos (en maquinaria industrial), ni los aerodinámicos (en aviación) logran los resultados de los frenos por fricción. El único problema de éstos es el de calentamiento, aunque en los últimos años se ha avanzado mucho en tal campo, y hoy puede decirse que unos buenos frenos de disco cumplen perfectamente la función para la que están diseñados, sin producir problemas graves de calentamiento.

Existen dos sistemas de frenos de fric-

ción: "servofreno", que permite con un mínimo esfuerzo aplicar a los sistemas de frenado la misma fuerza que se conseguiría aplicando al pedal tres o cuatro veces la fuerza similar. No se trata, pues, de un aparato que mejore la frenada, sino de un sistema que reduce el esfuerzo a aplicar en el pedal para lograr el mismo resultado o que, expuesto de otro modo, multiplica la fuerza con que se pisa el pedal.

También todos los automóviles incorporan un freno de estacionamiento (llamado freno de mano porque se acciona por medio de una palanca en lugar del pie), que inmoviliza al automóvil una vez detenido; generalmente actúa sobre un único eje, normalmente el trasero.

El pedal que acciona el sistema de frenos es el central de los tres pedales del coche, o

no digno de tener en cuenta: el peso del automóvil se desplaza hacia delante por inercia; se produce una "transferencia de masas". Si un automóvil en reposo tiene el 50 por 100 de su peso repartido sobre cada eje, al frenar, sobre el eje delantero se transfiere el 70 por 100 del peso, y sobre el trasero, el 30 por 100. Por este fenómeno, se necesita una dosificación de la frenada muy cuidadosa, ya que normalmente el tren trasero tiende a "bloarse" y el delantero a perder eficacia de frenada. Para evitar en parte este sistema, se utiliza un dosificador del esfuerzo de frenada, que se consigue con el "regulador" de frenada, que actúa en función del peso. En los momentos actuales, este tema es precisamente uno de los más estudiados para lograr una eficacia total, y ya circulan los primeros prototipos de auto-



# Los frenos

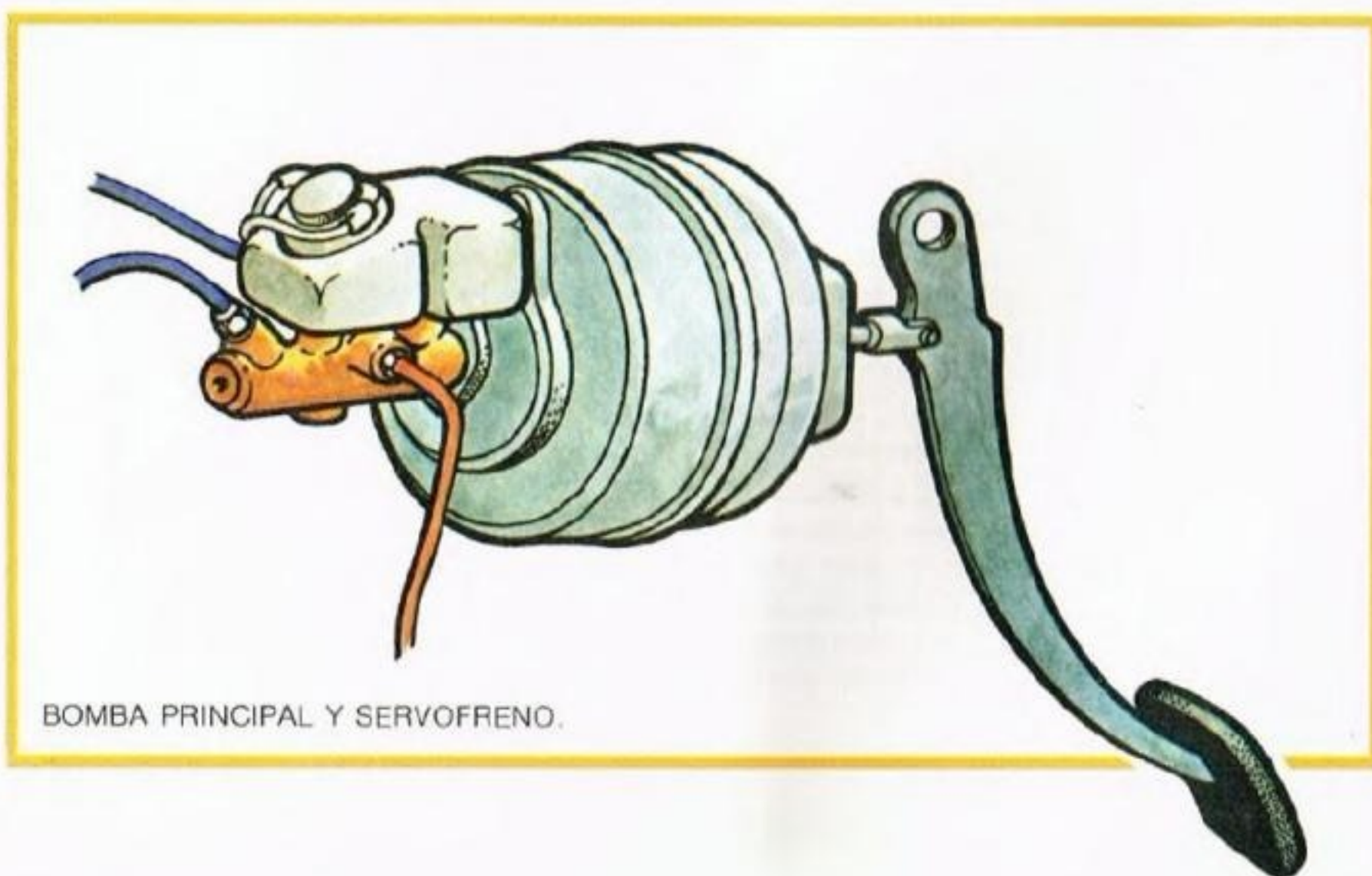
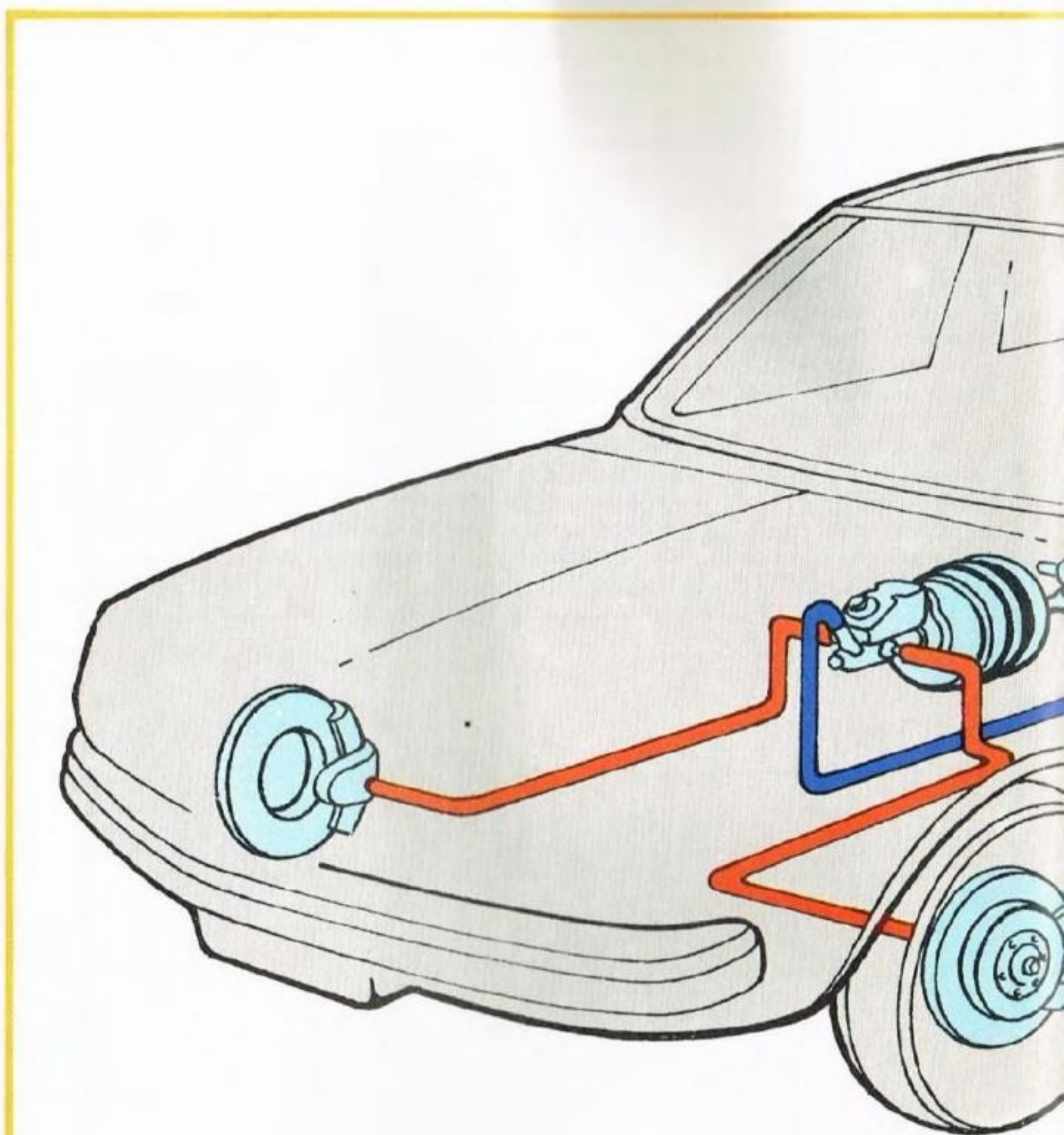
móviles "antibloqueo", que no tardarán en popularizarse y alcanzar las series de los automóviles convencionales.

Hemos visto cómo el material de fricción (pastillas o forros) eran en última instancia los encargados, por rozamiento, de detener un automóvil. Estos elementos son de vital importancia, porque de ellos depende la calidad de la frenada. Generalmente están fabricados con fibras de amianto, virutas metálicas y resinas sintéticas. Los hay de varios grados de dureza: cuanto mayor dureza, mejor frenada, pero desgastan los discos y tambores y, sobre todo, precisan de una temperatura de funcionamiento elevada: los frenos fríos apenas frenan. Por el contrario, unas pastillas o forros blandos, frenan bien en frío, pero son muy sensibles a las altas temperaturas, perdiendo eficacia cuando se utilizan muy seguidos, a la vez que se desgastan rápidamente. Hay que buscar, pues, un compromiso entre pastillas duras y blandas para lograr un buen frenado tanto en frío como en caliente, sin que se desgasten los discos y tambores y sin que sea necesario cambiar el forro o la pastilla muy a menudo. Un difícil compromiso que, afortunadamente, hoy está prácticamente resuelto por los fabricantes, que ya equipan sus automóviles, cuando salen de fábrica, con los materiales más apropiados, aunque, como siempre, interviene el factor precio, y siempre podemos ir a una mejor calidad de pastilla o forro pagando un poco más de dinero, pero eso sí: aconsejándonos antes por un experto, porque no siempre son mejores unas pastillas si el estilo de conducir es distinto al tipificado para ese material.

## Elementos de los frenos

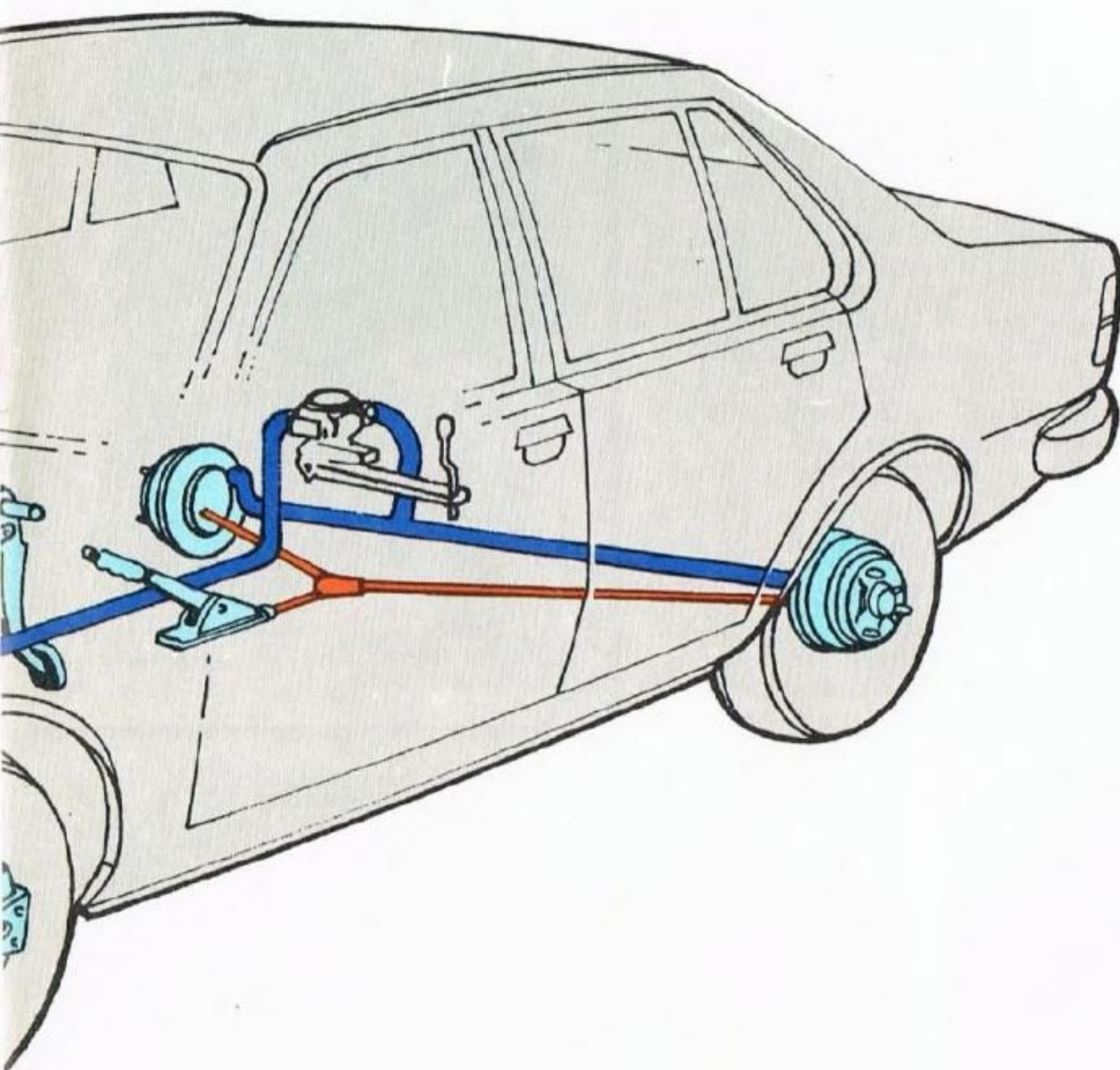
**Líquido de frenos.**—Como en todos los circuitos hidráulicos, se trata de un elemento líquido prácticamente incompresible, para transmitir y multiplicar el esfuerzo sobre el pedal. Debido al calentamiento del material de fricción, el líquido de frenos tiene una composición química que impide la evaporación a elevadas temperaturas. Es importantísimo no mezclar tipos o marcas diferentes, pues se altera esta composición y puede llegar a descender el punto de ebullición, por lo que los frenos perderían eficacia.

**Conducciones.**—También llamados "latiguillos", permiten la circulación del líquido de frenos a fuertes presiones. Deben ser vigilados con frecuencia para evitar fugas, y cambiados en los automóviles con más de diez años de antigüedad o que se aprecie desgaste. En las ruedas no directrices, estas conducciones pueden ser metálicas (tubería de cobre), mientras que en las directrices es necesario que las conducciones sean flexibles, por lo que son más frágiles.



BOMBA PRINCIPAL Y SERVOFRENO.



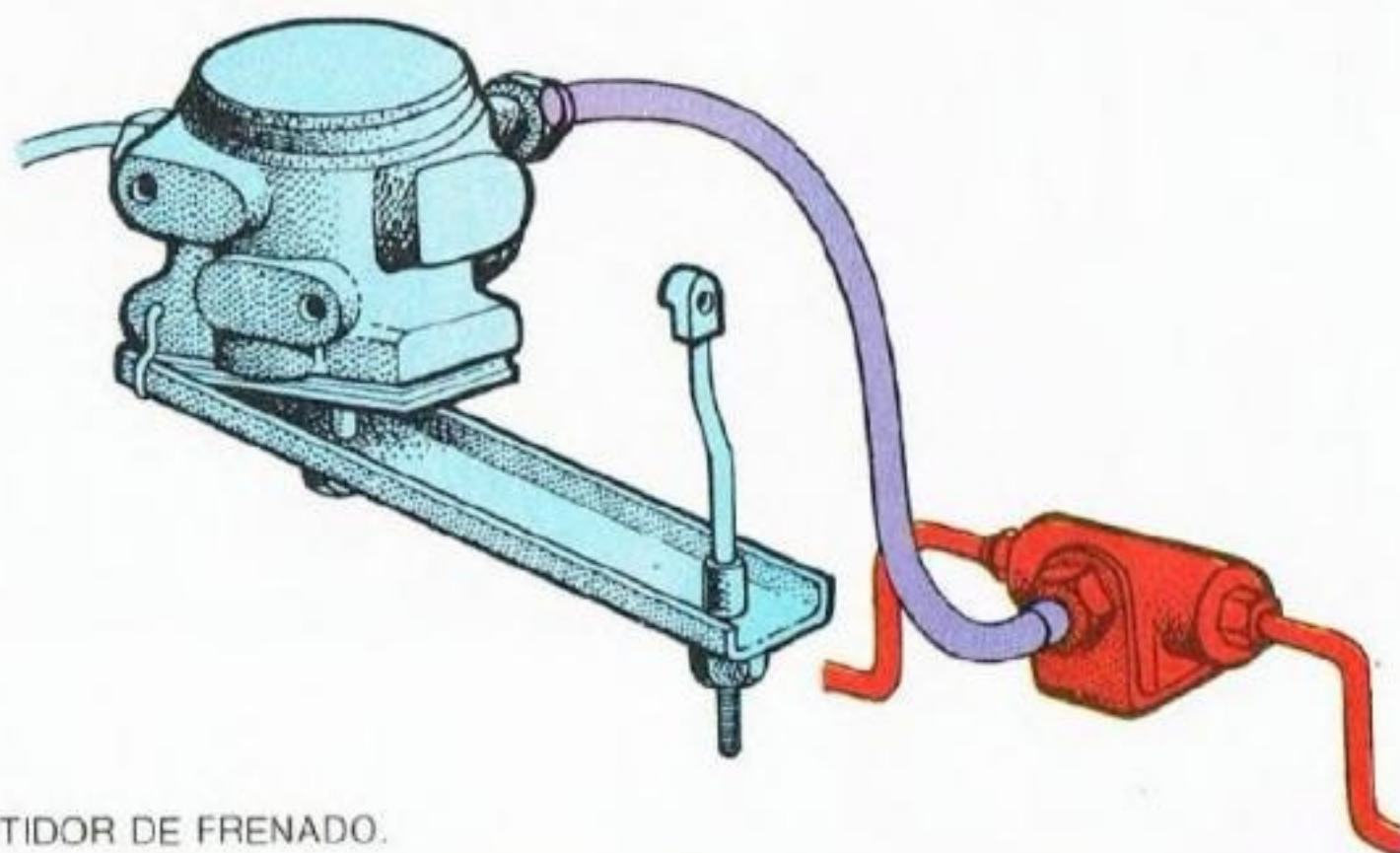


**Repartidor de frenada.**—Pequeño componente del sistema hidráulico que permite enviar a cada eje (delantero o trasero) el esfuerzo necesario, que es muy superior en el eje delantero y poco menos que simbólico en el trasero. Normalmente, el repartidor de frenada dosifica el esfuerzo en función de la carga del vehículo, a la vez que “deriva” el segundo circuito, de instalación obligada por razones de seguridad, ya que en caso de rotura de una conducción, siempre queda un eje totalmente frenante.

**Bomba de freno.**—Instalada en cada rueda, también llamada “bombin”, actúa sobre las zapatas o “pastillas”, aplicando sobre ellas todo el esfuerzo frenante, multiplicado por el principio de funcionamiento hidráulico. A menudo, en vehículos que exijan unos frenos de gran efectividad, se instala un doble bombin en cada rueda. Lleva unos retenes de goma que con el tiempo se vuelven rígidos y hacen perder pequeñas cantidades de líquido de frenos, por lo que los retenes, y en general los bombines, deben ser revisados cada vez que se cambien las pastillas o los forros.

**Material de fricción.**—Son, en última instancia, los encargados de detener al automóvil por medio del rozamiento contra el elemento móvil: ya sea disco (en cuyo caso el elemento de fricción es la pastilla) o tambor (que supone la existencia de forros). Están fabricados en fibras de amianto y virutas metálicas, para soportar el calor sin perder sus cualidades de rozamiento. El material propiamente friccionante va sujeto por remaches a unos soportes metálicos que normalmente también se cambian cuando se desgasta la pastilla o el forro. Es una tendencia actual montar un terminal eléctrico para avisar el desgaste en el cuadro de instrumentos.

**Servofreno.**—Elemento auxiliar que permite ejercer sobre el pedal de freno menos esfuerzo que el requerido normalmente para lograr el efecto frenante. En los automóviles de turismo es frecuente la instalación de servofreno por depresión, por lo que el esfuerzo es menor a mayor velocidad del coche: ello motiva el que en los automóviles equipados con este sistema, cuando cortamos el contacto (motor parado), deje de proporcionar la ayuda al pedal, por lo que, aunque no nos quedemos sin frenos, si se vuelve mucho más duro el pedal; el mismo fenómeno ocurre en los servos eléctricos al cortar el sistema eléctrico del automóvil.



REPARTIDOR DE FRENADO.



# Reglaje del juego de balancines o taqués

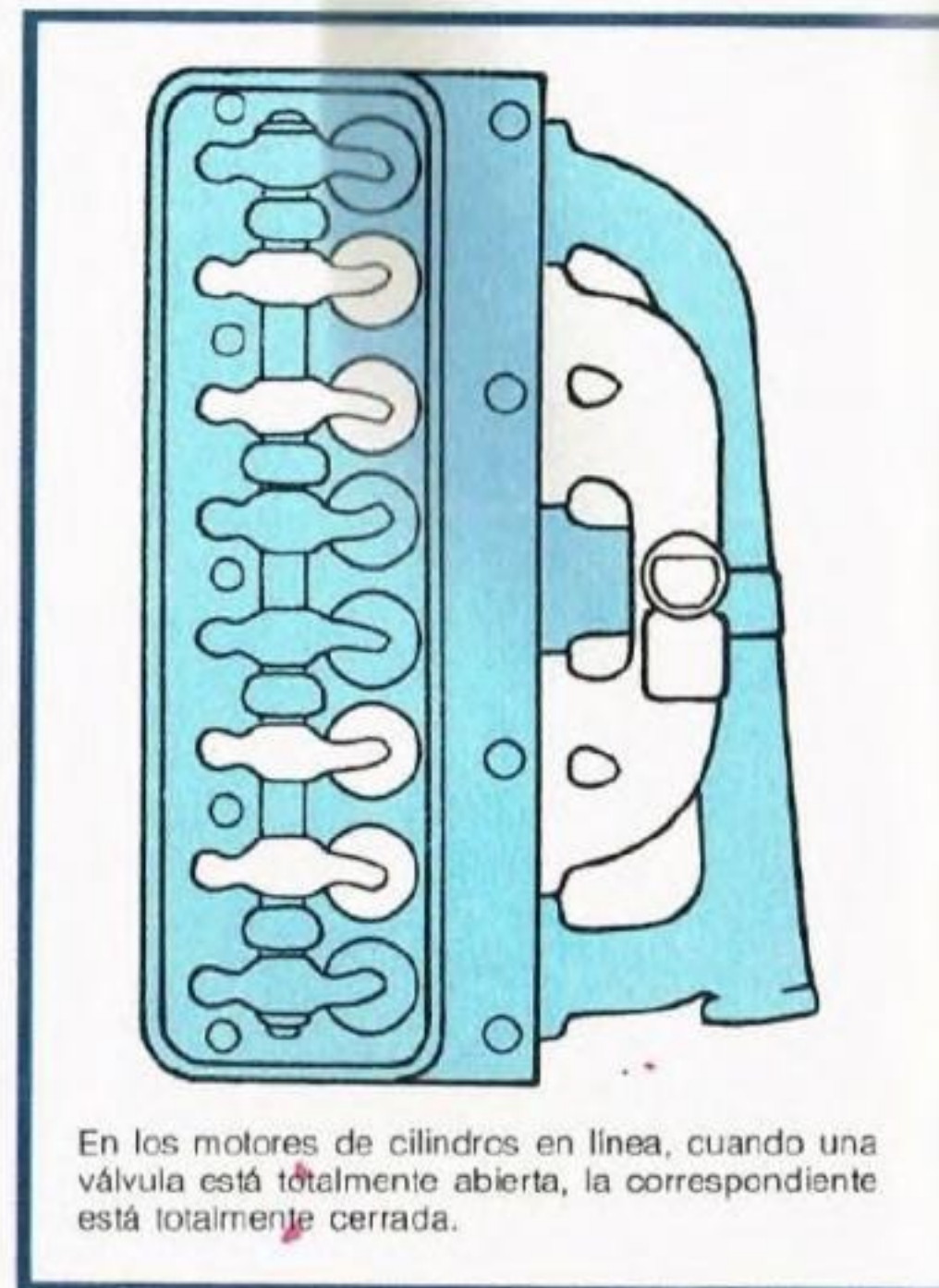


1. La herramienta necesaria para efectuar un reglaje de balancines es "standard", aunque existe un útil (normalmente diferente para cada marca) que evita el empleo simultáneo de la llave plana y del destornillador. La llave de tubo la emplearemos para alojar la tapa de balancines. El juego de delgas conviene que sea de buena calidad, que no se oxide y mantenerlo muy limpio, pues hay reglajes, como el de la separación de electrodos de los platinos, que unas delgas sucias pueden arruinar. Guardarlo siempre en la caja de herramientas, en su estuche.

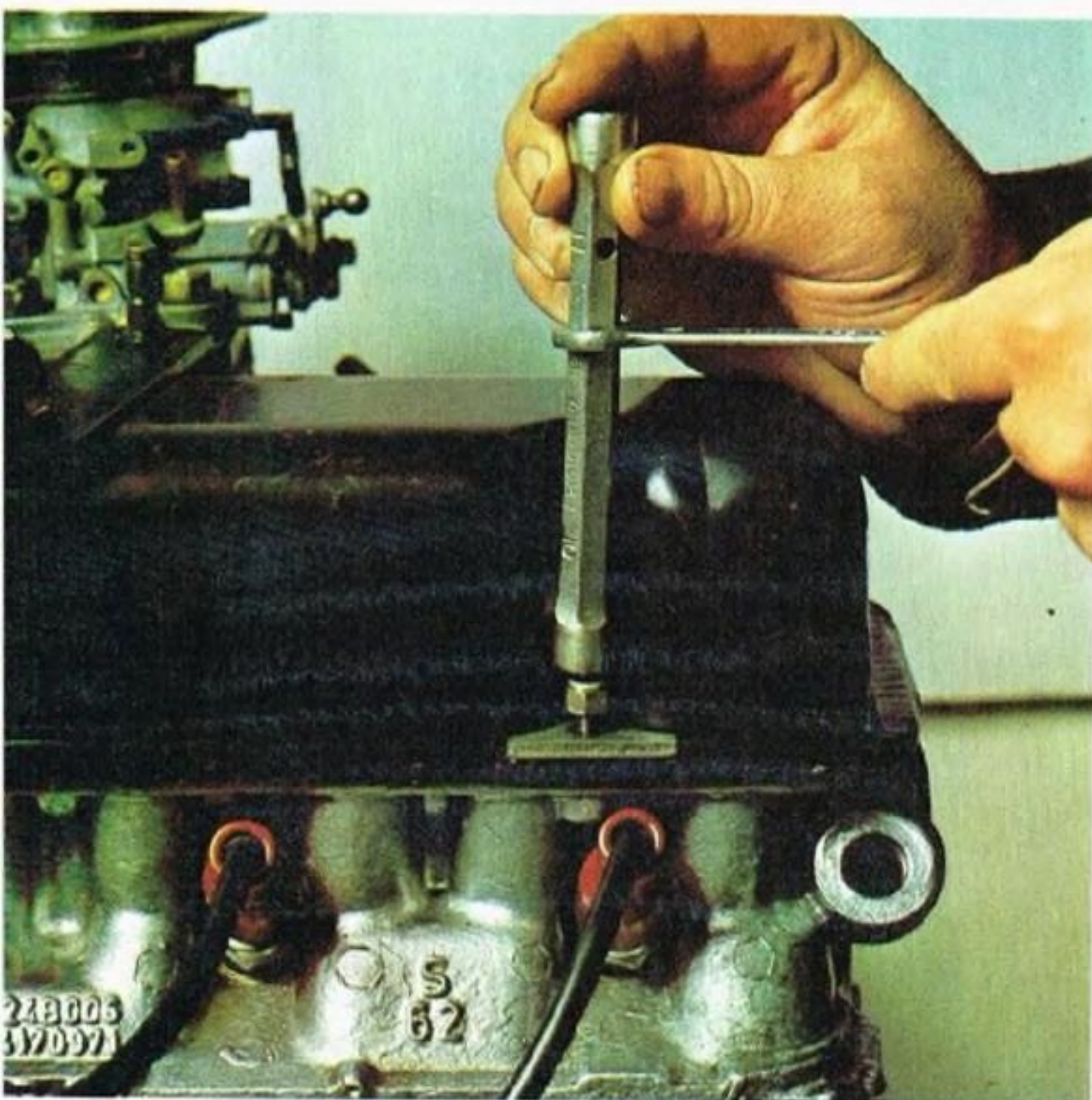
**A**UNQUE es el árbol de levas quien acciona las válvulas de admisión y escape, éste no suele actuar directamente sobre ellas. Lo hace, en cambio, sobre un conjunto empujador-balancin, cuyos huelgos (distancias) respecto a las válvulas propiamente dichas tienen una importancia fundamental en el funcionamiento del motor. La configuración de la leva determina una mayor o menor velocidad de apertura y cierre, y la separación entre balancin y válvula aumenta esta velocidad, aunque reduce el tiempo en que las válvulas están abiertas. Por ello, un correcto reglaje de balancines es obligado para una buena puesta a punto.

Conviene realizar esta operación al finalizar el rodaje de un motor nuevo, y cada 20.000 kilómetros o una vez al año, salvo que antes se aprecie una falta de rendimiento del motor y no se corrija con la tradicional puesta a punto completa que incluye limpieza del carburador, sustitución de platinos, bujías y filtro, y calado de encendido. Normalmente, un reglaje de balancines vuelve a poner el motor en perfecto estado.

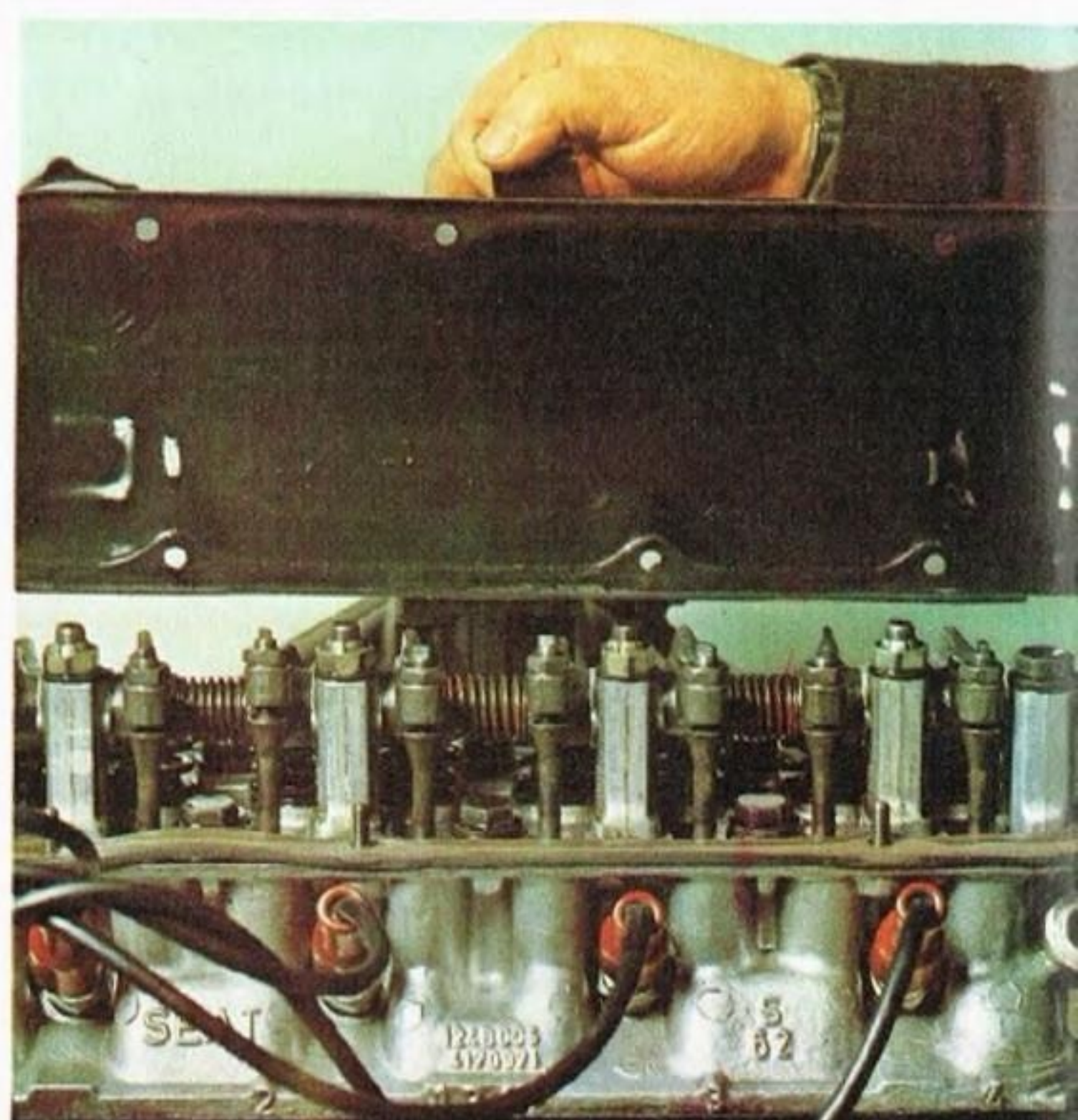
Aunque no es una operación complicada, sólo es recomendable para quienes tienen cierta experiencia en el bricolage automovi-



En los motores de cilindros en línea, cuando una válvula está totalmente abierta, la correspondiente está totalmente cerrada.

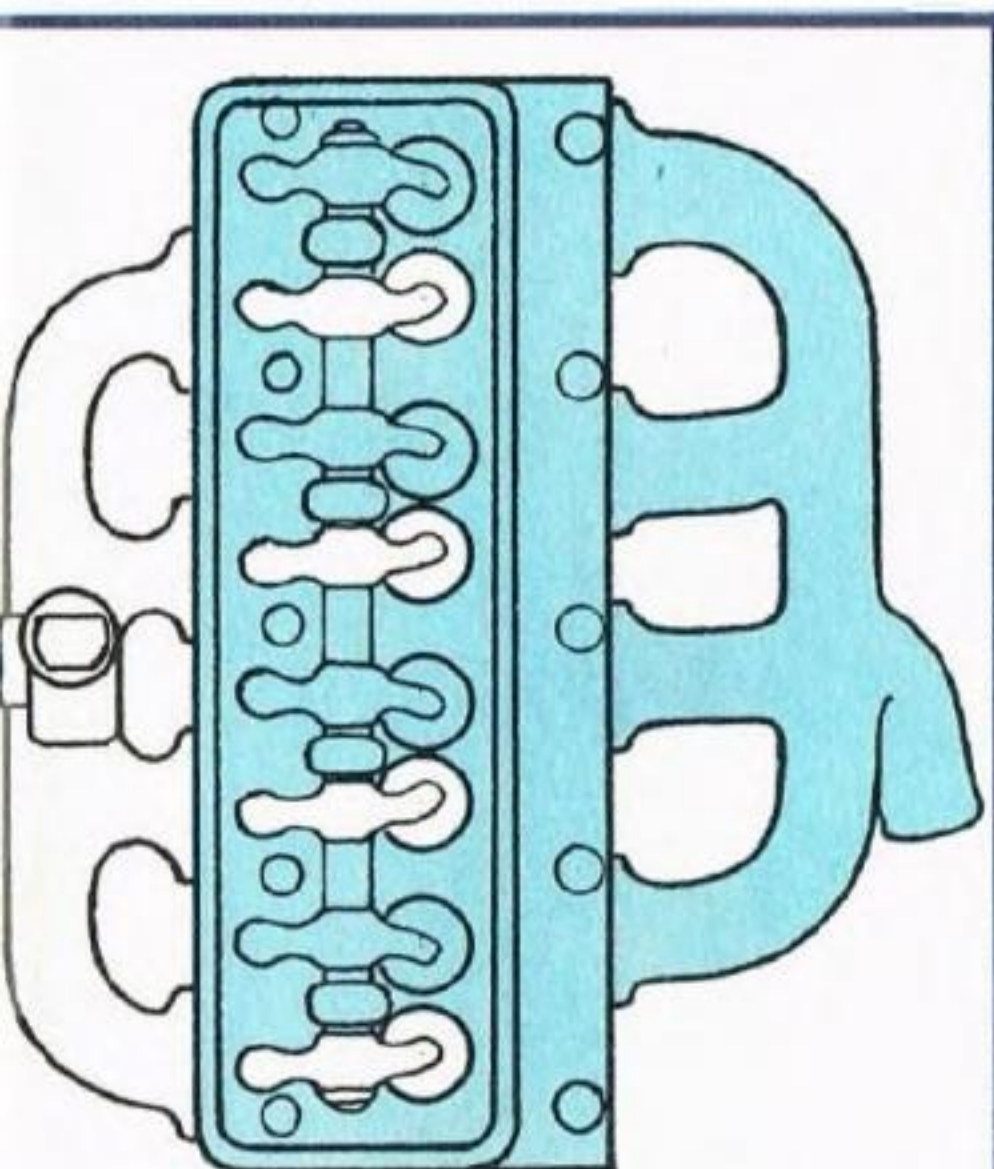


2. La tapa de balancines se desprende sin problemas alojando con la llave de tubo las tuercas que lo fijan a la culata. Manejar la tapa con cuidado, sobre todo si no es metálica. Con frecuencia, en las no metálicas existen unas patillas de presión para repartir el esfuerzo de las tuercas sobre una superficie mayor. Existe una junta de corcho entre tapa y culata que a menudo se encuentra pegada a la tapa; despegarla con cuidado.



3. Al levantar la tapa de balancines se aprecian los elementos que vamos a reglar. En principio conviene identificarlos: el eje de balancines, sus soportes (que no hay que confundir con los balancines), los balancines y los muelles de válvula. Por medio de los colectores de admisión o escape identificar las válvulas de admisión y de escape. Si no se tiene la absoluta certeza de cuáles son unas y otras, dejar la operación para quien sepa realizarla.





En otros motores, las válvulas abiertas y cerradas están alternadas.

lístico y, antes de proceder a realizarla, conviene cerciorarse de los reglajes correctos (suelen venir en el libro de mantenimiento y los recogemos en las fichas que publicamos en la última página de esta obra), del orden de encendido de los cilindros y de las disposiciones de las válvulas en la culata. En un automóvil de cuatro cilindros suelen estar dispuestas las ocho válvulas en dos formas:

A-E E-A A-E E-A  
A-E A-E A-E A-E

(A = Válvula de admisión. E = Válvula de escape.)

que podemos diferenciar fijándonos en los colectores, ya que éstos están alineados con las válvulas.

Para proceder al reglaje, normalmente se suele dejar enfriar el motor, y la gran mayoría de las cotas de reglaje son precisamente para motor frío. Un motor, para enfriarse, precisa de un mínimo de tres horas. En ocasiones, los libros de mantenimiento citan también las cotas en caliente.

### ORDEN DE REGLAJE DE LAS VALVULAS

Ejemplo de un motor Renault

E = Escape.

A = Admisión.

a = Plena apertura (balancín completamente bajado).

1 = Cilindro número 1.

1Ea Actuar sobre 3A y 4E.

2Ea Actuar sobre 1A y 3E.

3Ea Actuar sobre 4A y 2E.

4Ea Actuar sobre 2A y 1E.

Válvula de  
escape abierta

Actuar sobre  
la admisión n.º

Actuar sobre  
el escape n.º

1

3

4

3

4

2

4

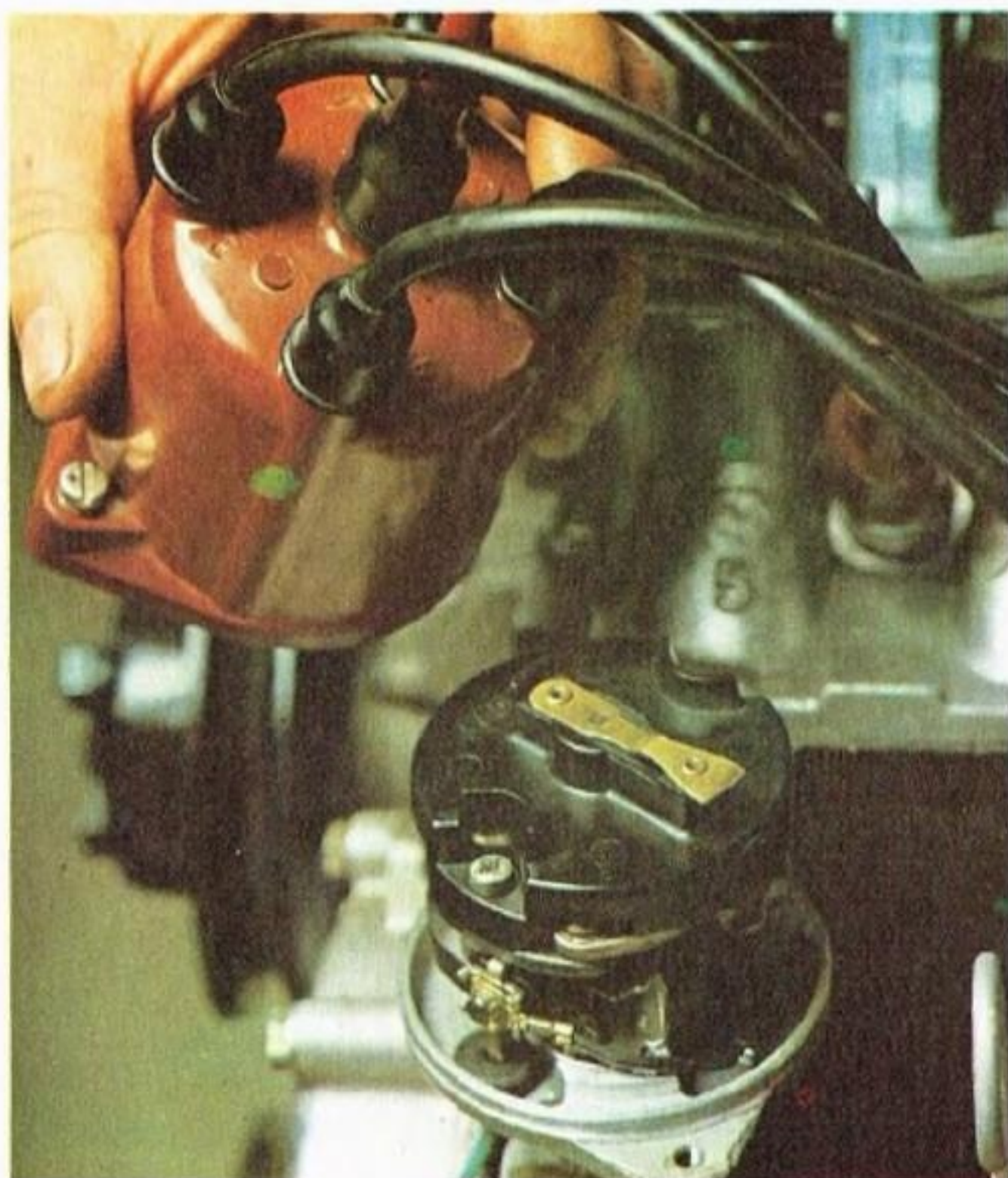
2

1

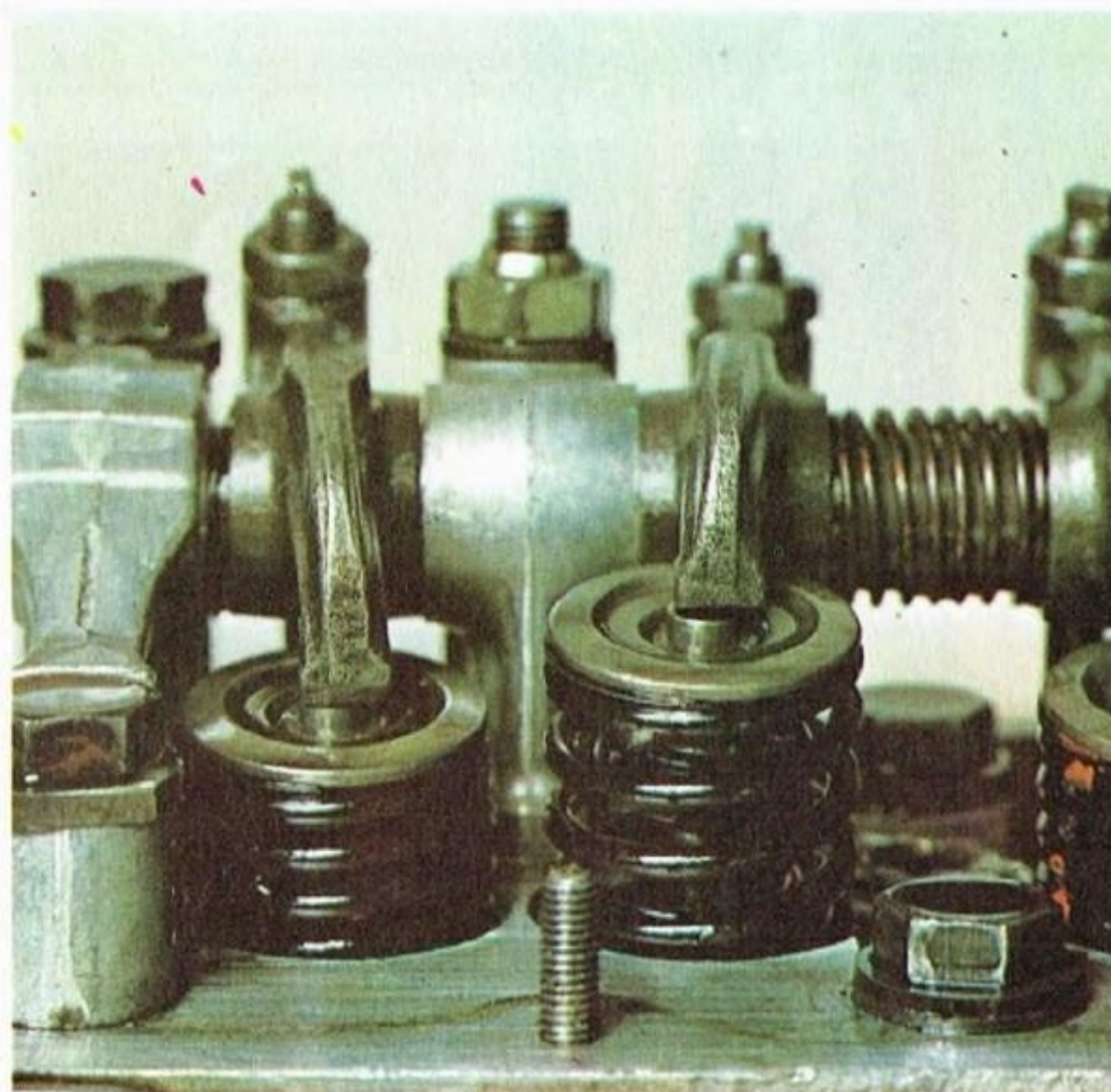
2

1

3



4. La primera operación a realizar es girar el motor a mano (moviendo el automóvil con la cuarta velocidad engranada) hasta que la "pipa" del delco se sitúe sobre el terminal del primer cilindro. Normalmente, en la tapa del delco vienen grabados cada uno de los terminales; si no, seguir los cables de bujías para determinar cada cilindro. Antes de todas estas operaciones conviene desembornar la bobina para evitar saltos de chispas.



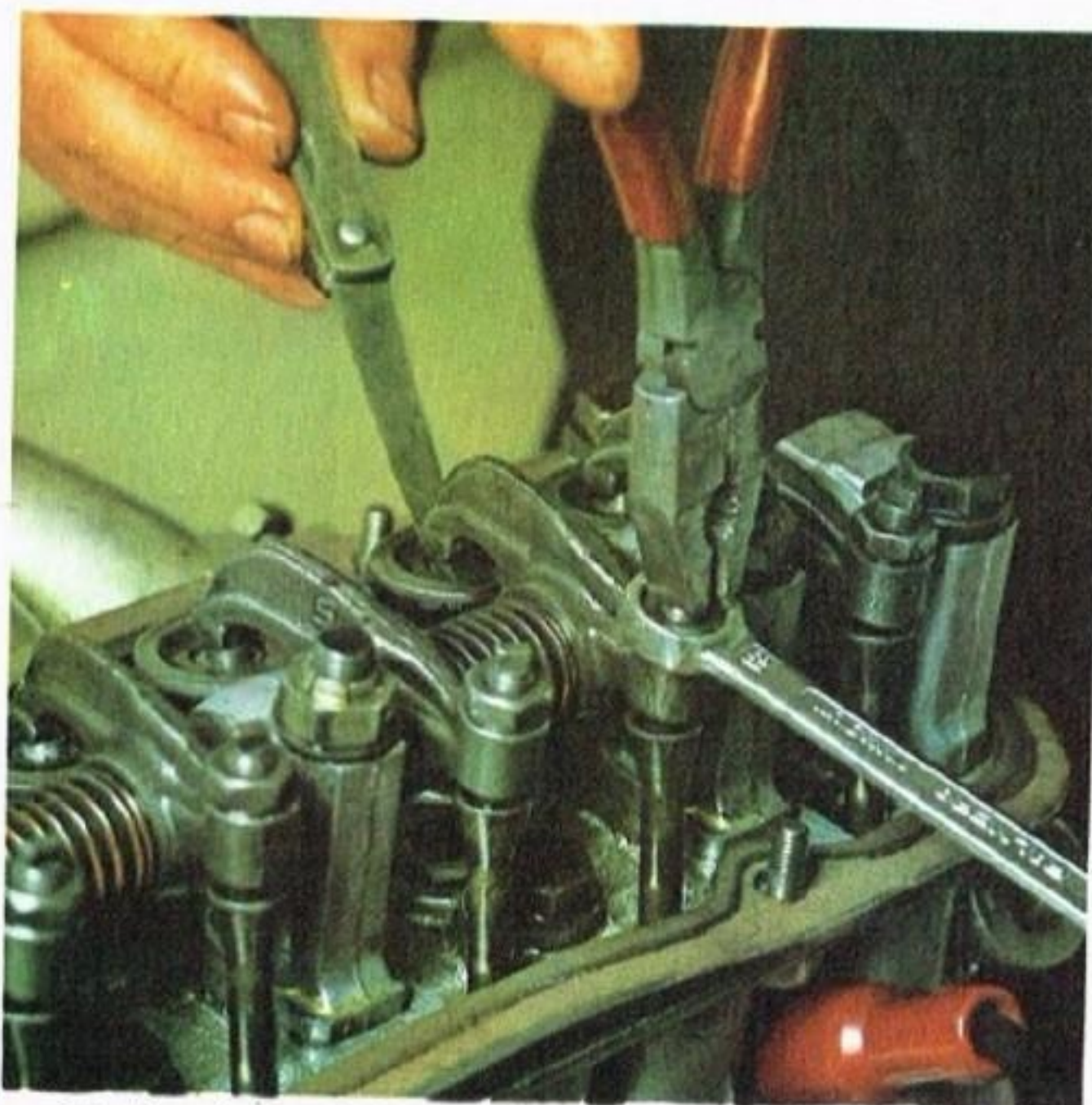
5. Antes de proceder al reglaje es interesante ver el funcionamiento del sistema de balancines. Para ello, desalojar las bujías de sus cilindros, levantar el eje motriz con elevador y, con la cuarta velocidad engranada, mover una polea o las ruedas. Con esta operación aprenderemos a distinguir una válvula abierta (cuando está empujada hacia abajo) o cerrada (cuando está en reposo). Nos iremos también familiarizando con el sistema.



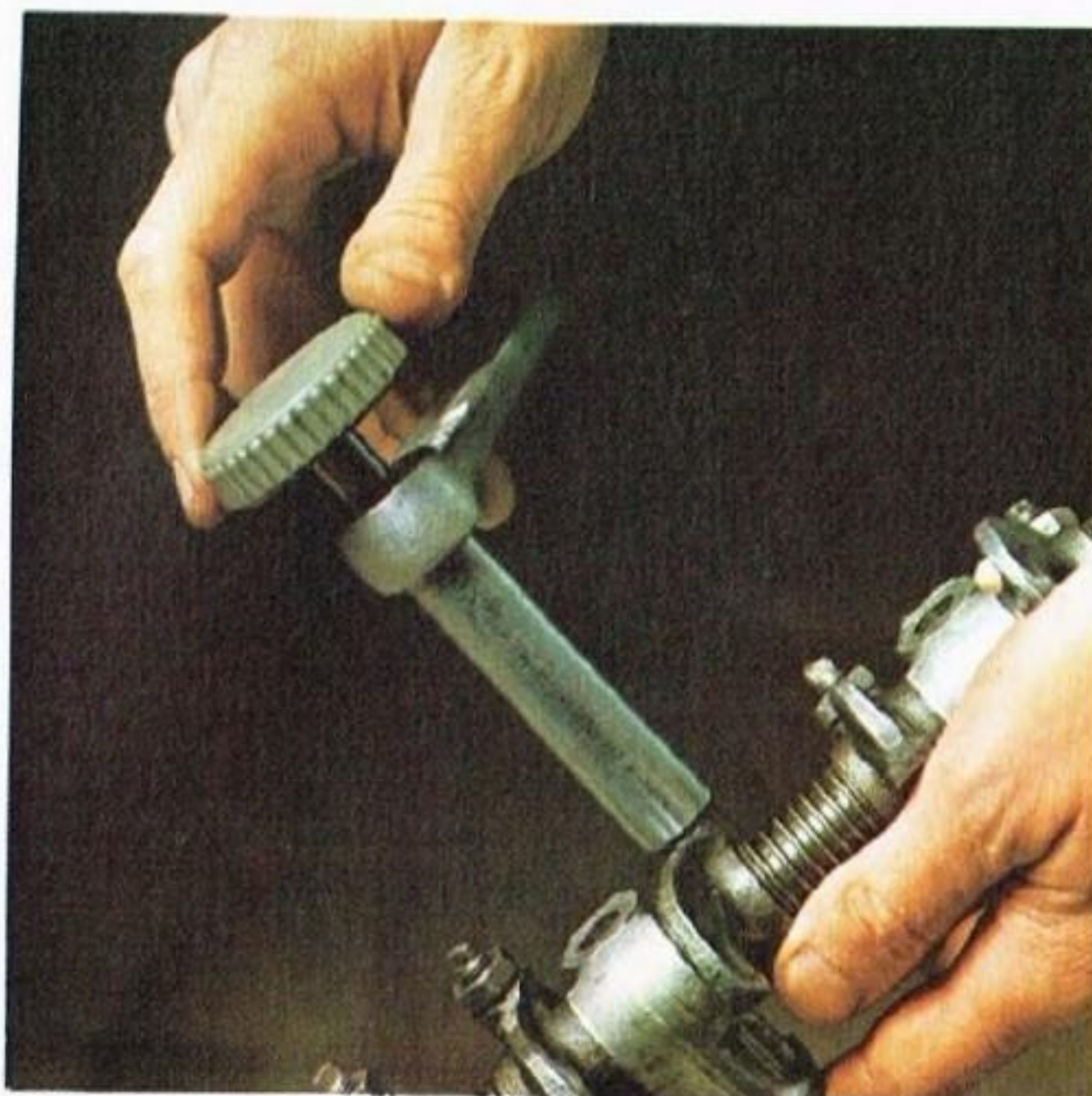
## Reglaje del juego de balancines o taqués



6. La utilización de las delgas requiere también una cierta práctica, para apreciar cuándo alcanzamos la separación correcta; la delga no debe deslizarse con suma facilidad, pero tampoco quedar tan justa que exija soltar el elemento que la aprisione. Para determinar el orden de reglaje, ver el diagrama adjunto, que suele ser válido para la disposición de las válvulas A-E E-A A-E E-A. Cada motor tiene su orden exacto, que interesa conocer previamente.



9. Cuando se ha llegado al reglaje correcto, apretar fuertemente la tuerca que aprisiona el tornillo de reglaje. Conviene efectuar de nuevo una comprobación con la delga para comprobar que la separación es la correcta y no se ha modificado cuando hemos apretado el tornillo de fijación. Insistimos en que hay que efectuar esta misma operación sobre las ocho válvulas, cuatro de escape y cuatro de admisión, en el orden que establece el cuadro adjunto, o el que dispongamos para nuestro automóvil.

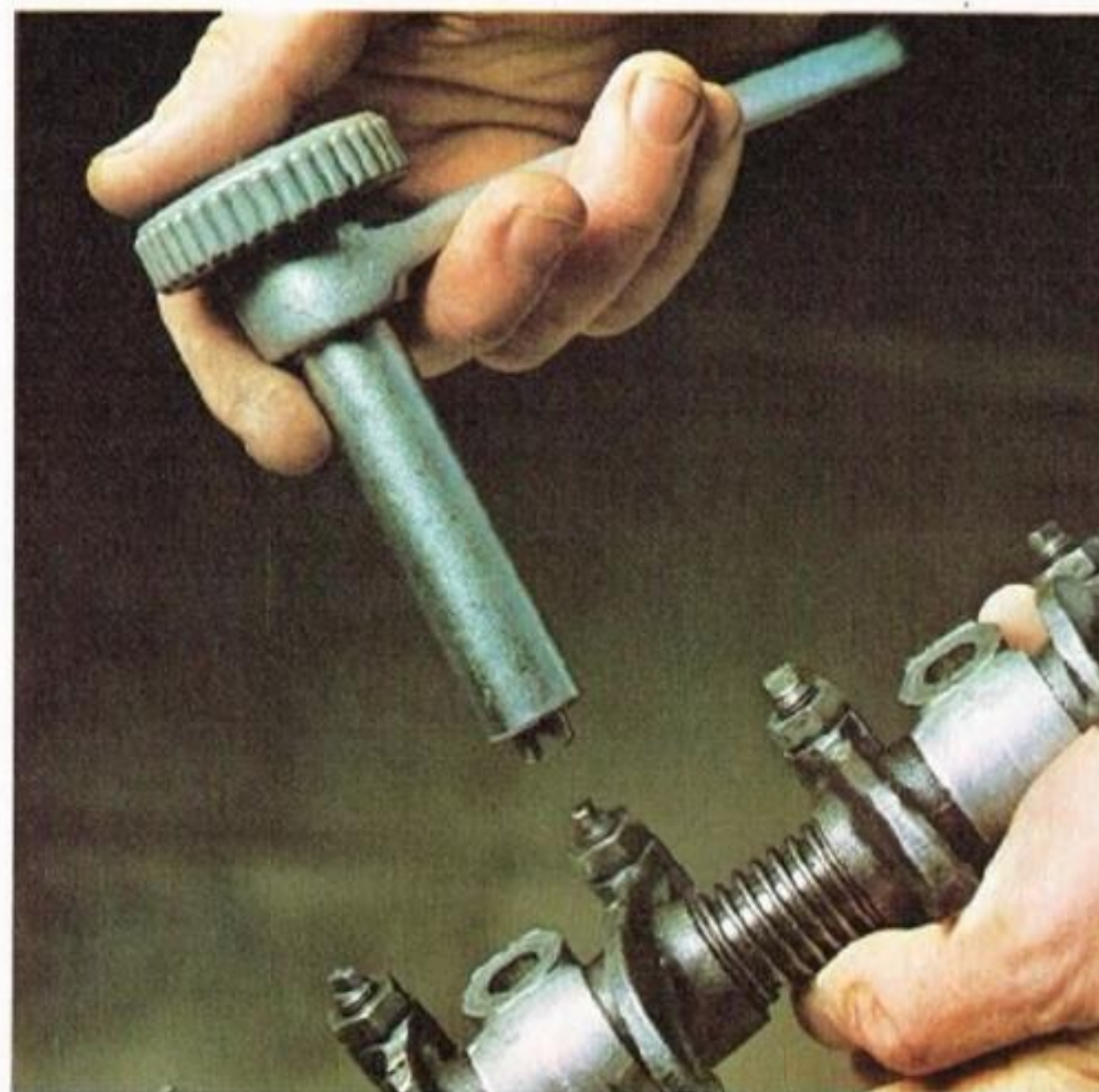


10. En la fotografía se aprecia cómo se emplea este útil. Con la boca de la llave se afloja la tuerca aprisionadora, mientras que con la parte superior se acciona el tornillo de reglaje; una vez efectuado éste, se vuelve a apretar fuertemente el aprisionador, con lo que el reglaje de esa válvula queda finalizado y pasamos a la siguiente operación, que consiste ya en quitar la tapa de balancines y poner éstos al descubierto.

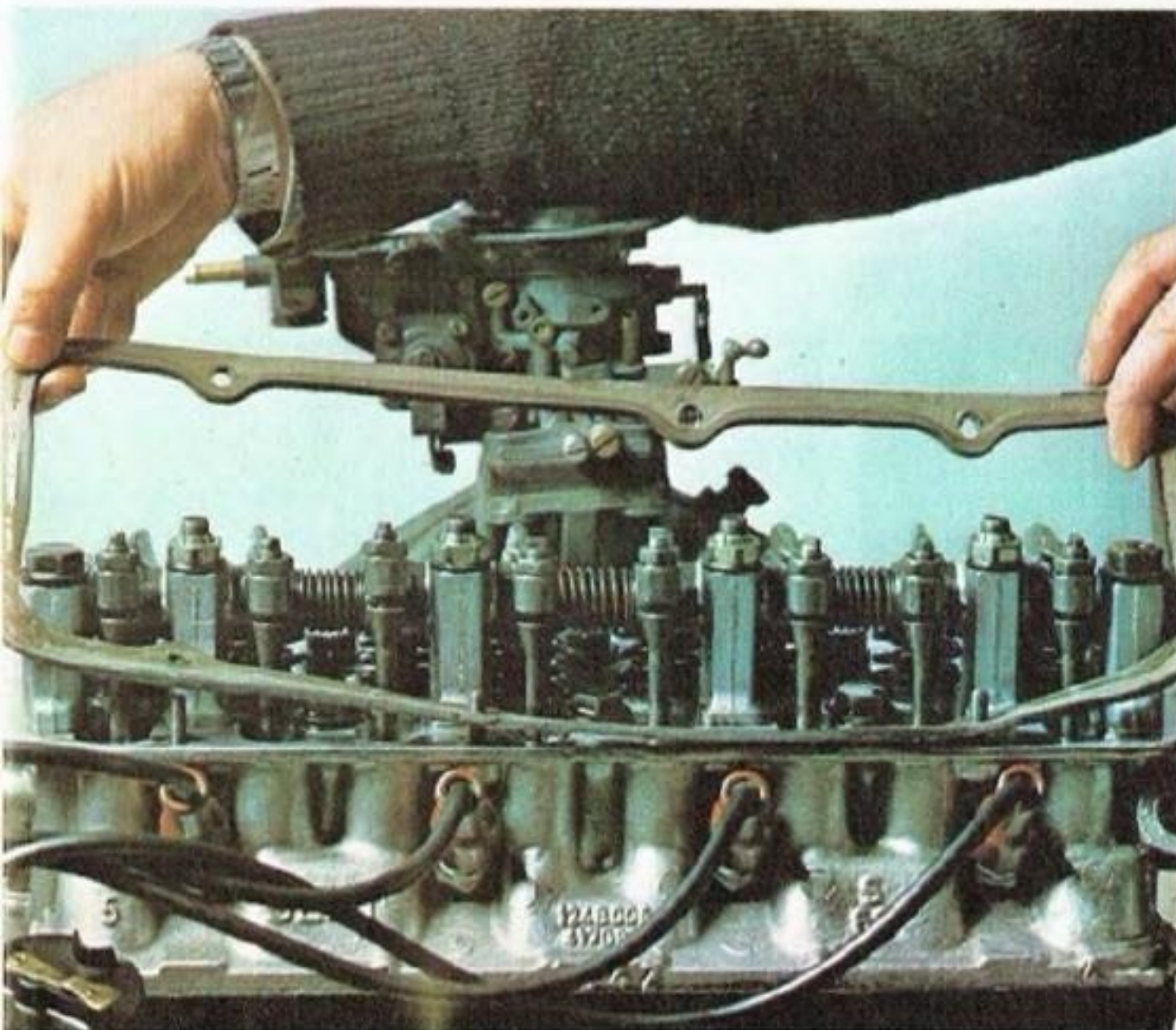




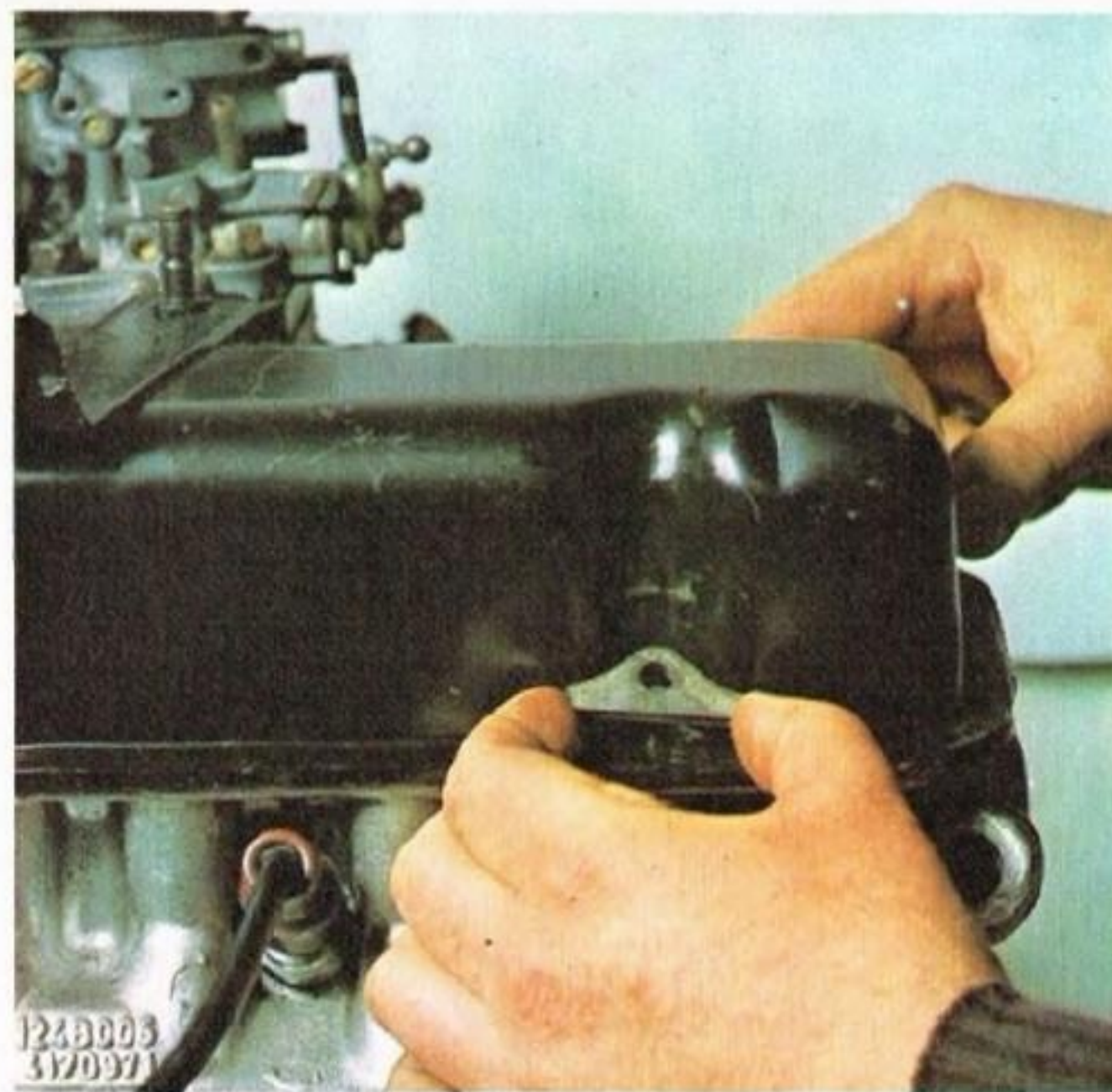
7. Para el reglaje hay que actuar conjuntamente sobre dos elementos concéntricos: con la llave plana, sobre la tuerca que evita el desreglaje y aprisiona el tornillo de reglaje propiamente dicho; con un destornillador o alicate se actúa sobre el tornillo de reglaje, que regula la separación; una vez introducida la delga correcta, aprisionar ésta (actuando sobre el tornillo de reglaje) hasta alcanzar la distancia precisa. Es necesario sólo llegar hasta la delga y no aprisionarla.



8. Una herramienta interesante es la que se aprecia en la fotografía, que permite la acción simultánea sobre los dos tornillos (el aprisionador y el de reglaje). Normalmente, cada motor tiene un útil específico, ya que los tamaños de la rosca y tornillo son distintos. Permite el reglaje con mayor facilidad, ya que la parte superior acciona el tornillo de reglaje. No es aconsejable intentar esta operación sin el útil correspondiente.



11. Siempre que extraigamos la tapa de balancines conviene efectuar una limpieza de la misma con un trapo o papel de celulosa; limpiar bien los bordes, despegando la junta de corcho, y poner una nueva, que comprobaremos es de las mismas dimensiones y forma de la antigua. El tapón de rellenado de aceite conviene también limpiarlo con frecuencia, así como la varilla de comprobación del nivel, cuyo tapón debe encontrarse en perfecto estado para evitar pérdidas y salida de gases.



12. A menudo la tapa de balancines (sobre todo en las que están fabricadas en baquelita o materiales plásticos) tiene unas chavetas para permitir a los tornillos de apriete repartir la presión más homogéneamente y evitar que un apriete excesivo rompa la tapa de balancines; comprobar que se introduce cada una de ellas en el sentido correcto, pues otra de las misiones que cumplen es evitar que se puedan aflojar los tornillos.



# Instalación de un reloj eléctrico

**L**a conveniencia de instalar un reloj horario en el automóvil obedece a una razón fundamental: evitar toda posibilidad de distracción del conductor. El conductor necesita conocer la hora por muchas causas, desde saber si llega o no a tiempo a su destino, sea en ciudad a su trabajo o a una cita, sea en carretera para ir calculando su ritmo de marcha y hacer sus previsiones en cuanto a paradas.

No hay nadie ya, es cierto, que no lleve su propio reloj, bien en la muñeca o en el bolsillo, pero examinarlo con el vehículo en marcha supone una desviación de la vista que puede resultar peligrosa si la velocidad es elevada o que puede terminar en una co-

lisió con el vehículo que precede, cuando se circula por ciudad. Si se estima que no es aconsejable encender los pitillos con un mechero de llama, por el deslumbramiento momentáneo y la distracción que provoca, mayor tiempo es el que se necesita y superior atención para ver la hora que marca un pequeño reloj de pulsera.

Otra parte de esa misma razón es que los pasajeros, especialmente si son niños sin reloj propio, suelen preguntar con cierta frecuencia por la hora como si se tratara de un dato fundamental para ellos.

Precisamente este segundo punto lleva a un dato importante previo a la instalación del reloj, y es ¿dónde montarlo? Puede ser

en el salpicadero o en una consola. En el primer caso hay que elegir entre la parte vertical del mismo o en la inclinada superior. ¿A la derecha, a la izquierda, en el centro?... Lo esencial es que sea en un lugar perfectamente visible para el conductor y los pasajeros, tanto el de delante, como los de atrás. Por ello, en el caso de consola, hay que meditarlo un tanto, pues es frecuente que el espacio que en éstas se suele reservar para el reloj no sea el más indicado ni para el conductor ni para los acompañantes. Tampoco es indicado el hueco, estrecho, que en algunos coches queda entre el panel de instrumentos y la puerta de la izquierda. Allí pueden ir bien los instrumentos que só-



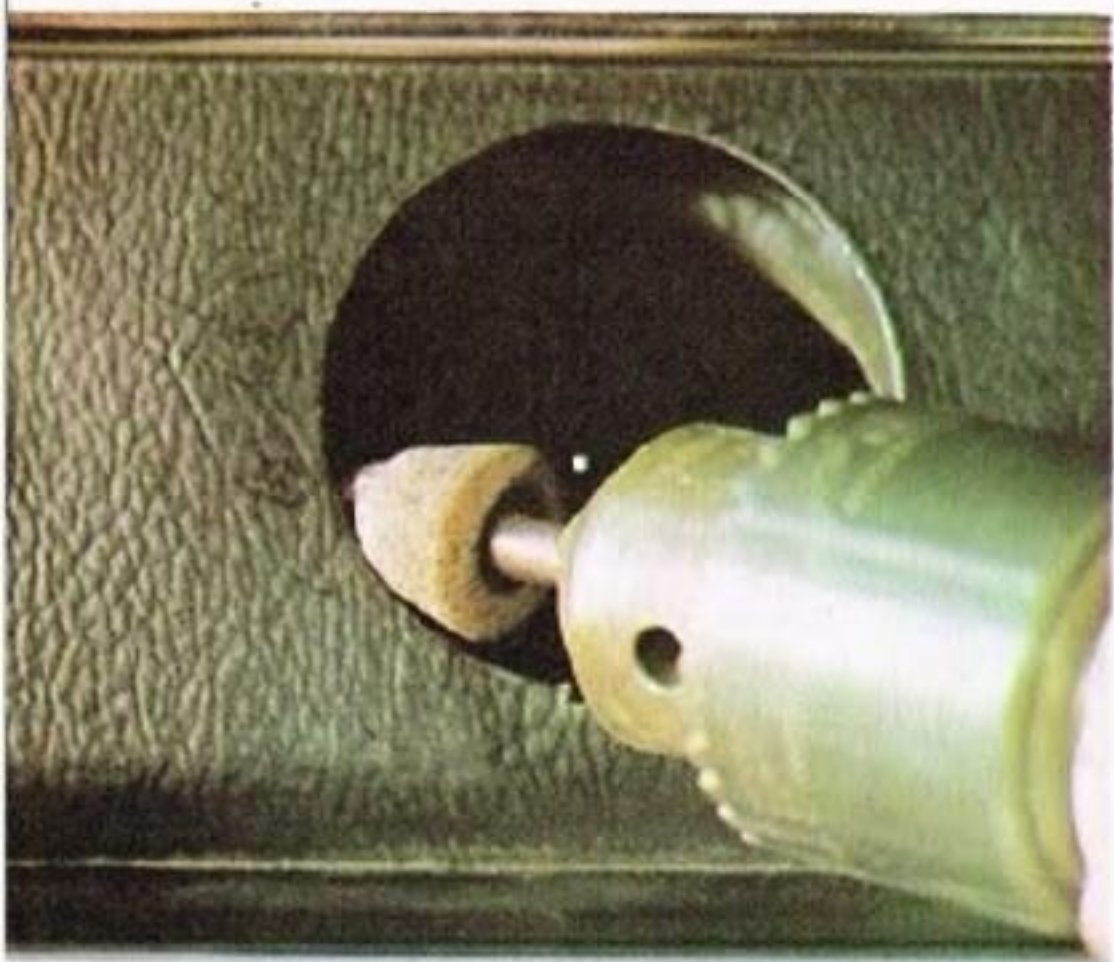
1. Los materiales necesarios para montar un reloj eléctrico dependen fundamentalmente del tipo de instalación que se haga, de si se trata de un reloj convencional a montar sobre el tablero, o sobre carcasa, o de algún reloj especial, convienen los de cuarzo.



2. El material también depende de la instalación, aunque lo más frecuente es necesitar taladradora con algunas piedras para aumentar la sección de los agujeros y, además, destornillador y alicates. Una piedra de amolar rinde siempre un excelente servicio.



3. Como siempre que se trata de realizar el montaje eléctrico, el primer paso ineludiblemente es soltar el cable de masa de la batería para desactivar todo el circuito eléctrico y evitar así cualquier peligro de avería por contacto.



7. Existen piedras abrasivas de distintos gruesos y para diferentes materiales, que pueden conseguir resultados sorprendentes cuando se trata de una buena terminación. Por supuesto, utilizar la mayor velocidad de giro del taladro.



8. Una vez realizado el orificio introducimos la arandela de ajuste, que viene generalmente en el mismo kit del reloj y que permite un buen ajuste, tapando además pequeños defectos del orificio.



9. Para realizar la instalación eléctrica tendremos que dirigirnos hacia el tablero de mando, a la búsqueda de un cable positivo en permanente conexión y de otro conectado a las luces para la bombilla de iluminación.



lo interesan al conductor, como el de la presión del aceite, el de la temperatura del agua o el voltímetro, pero en ningún caso un reloj horario que debe ser visible para todos.

Especial cuidado en la elección de sitio merece el reloj cuando es digital, porque su menor superficie exige que los dígitos se vean completos, ya que en los otros, en último caso, viendo una parte de las manillas se imagina fácilmente la hora que señalan.

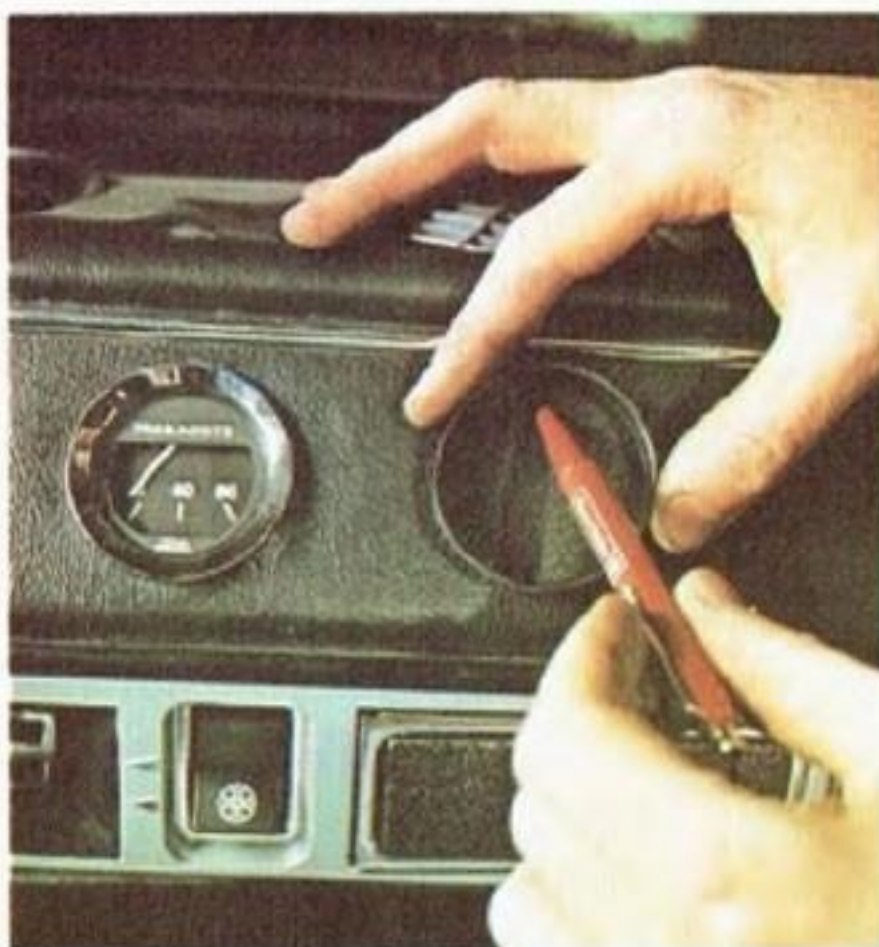
En la elección del sitio hay dos puntos más a considerar: el primero es si el reloj se va a empotrar o va a ir sobre un soporte; el segundo, que en el caso de ir empotrado se busque la parte del salpicadero que permita, además de una visión buena para todos, un

fácil trabajo para hacer el taladro correspondiente. Una somera inspección por debajo del salpicadero con la mano puede ser suficiente. Si hay algún otro instrumento ya instalado resultará conveniente sacar éste y comprobar si hay el hueco que se va a precisar. En otros coches, y según el lugar preferido, puede bastar con sacar el cenicero y comprobar lo que hay alrededor.

El agujero para el reloj es importante hacerlo lo más perfecto posible. Hay anillos embellecedores que pueden cubrir algunos ligeros defectos, pero el círculo ha de ser un círculo, y para lograrlo, los accesorios de las taladradoras eléctricas ofrecen suficientes posibilidades para conseguirlo. En la

descripción fotográfica que damos del montaje se ha utilizado únicamente, además de una broca para el taladro inicial, una fresa de metal y una muela abrasiva de cuatro centímetros de diámetro, teniendo en cuenta que el círculo a realizar era de cinco centímetros. Con ella el éxito casi es seguro, siempre que se tenga una cierta práctica.

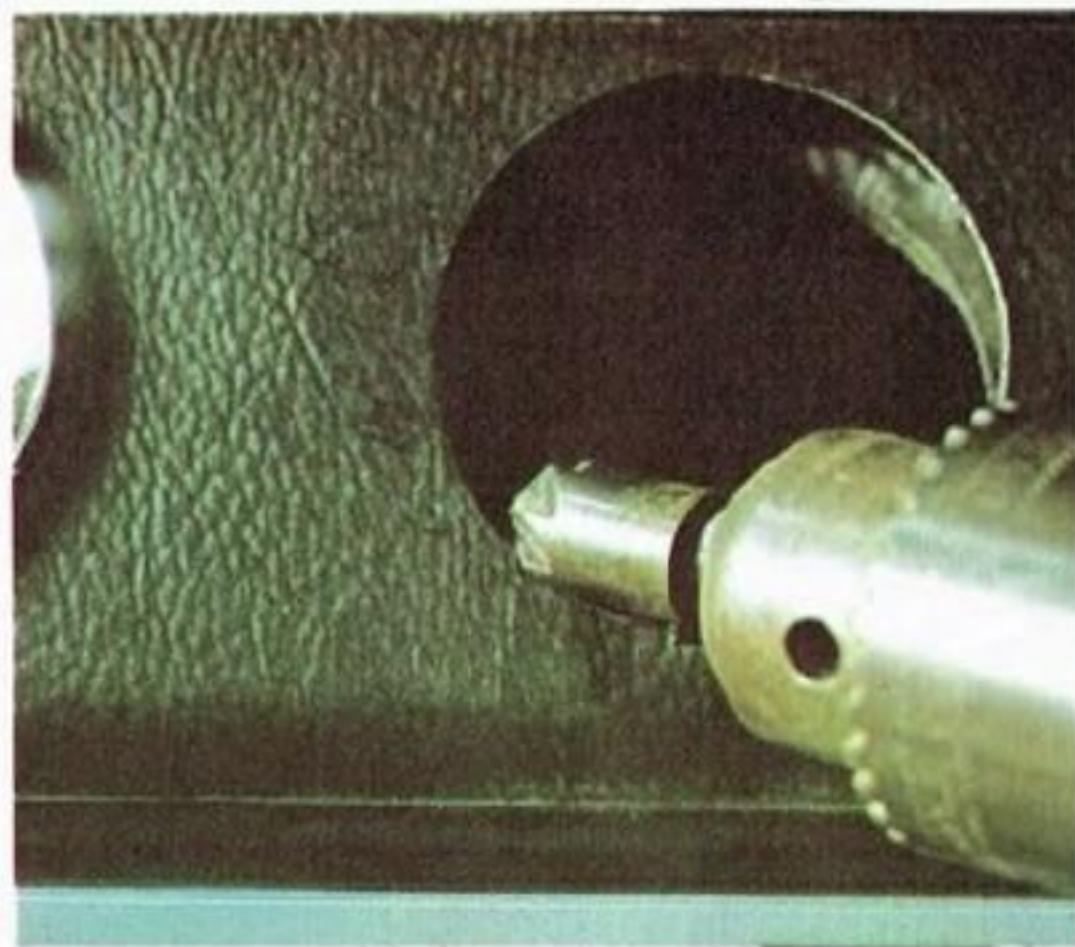
Otra advertencia en cuanto al lugar de montaje: no ponerlo debajo del cenicero, porque estará constantemente sucio con ceniza, por mucho cuidado que ponga el fumador. Aunque vaya instalado en una consola central, si encima va el cenicero, rápidamente se comprobará lo anterior.



4. Para realizar la instalación sobre el tablero directamente y una vez elegido el punto de montaje, lo primero será marcar la zona a perforar, utilizando para ello el mismo círculo de ajuste del reloj y un rotulador o lápiz blanco.



5. De entrada realizamos varios taladros dentro del círculo a eliminar y vamos aumentando la sección de broca hasta el máximo para poder así eliminar el mayor número de superficie directamente con el taladrador. Atención a no pasarse del círculo prefijado.



6. Existen brocas especiales de corte que incrementan sensiblemente el diámetro de las mayores brocas y que nos permitirán tener ya el contorno final en gran medida; un limatón redondo completará su acción cuando se trate de trabajar sobre metal o sobre madera.



10. Tras soltar los tornillos que fijan el cuadro de instrumentos, el único inconveniente para tener un buen acceso a la masa de cables es soltar el del cuentakilómetros, operación bien sencilla tanto si va con clip como con tuerca.



11. Buscamos luego los dos cables de positivo requeridos, uno de ellos bien de las luces interiores, bien del "guarni" o de la propia llave de contacto, y el otro al interruptor de luces.



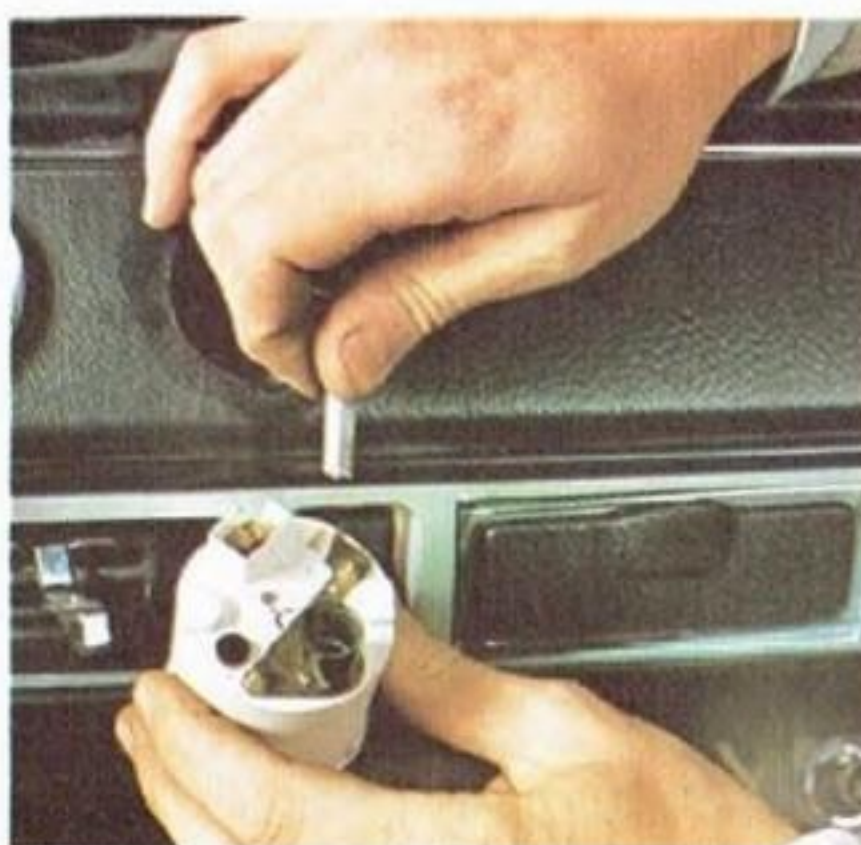
12. Una vez elegidos los cables conectamos momentáneamente la batería y mediante un buscapolos verificamos si realmente tienen corriente y cumplen la misión que se pretende.



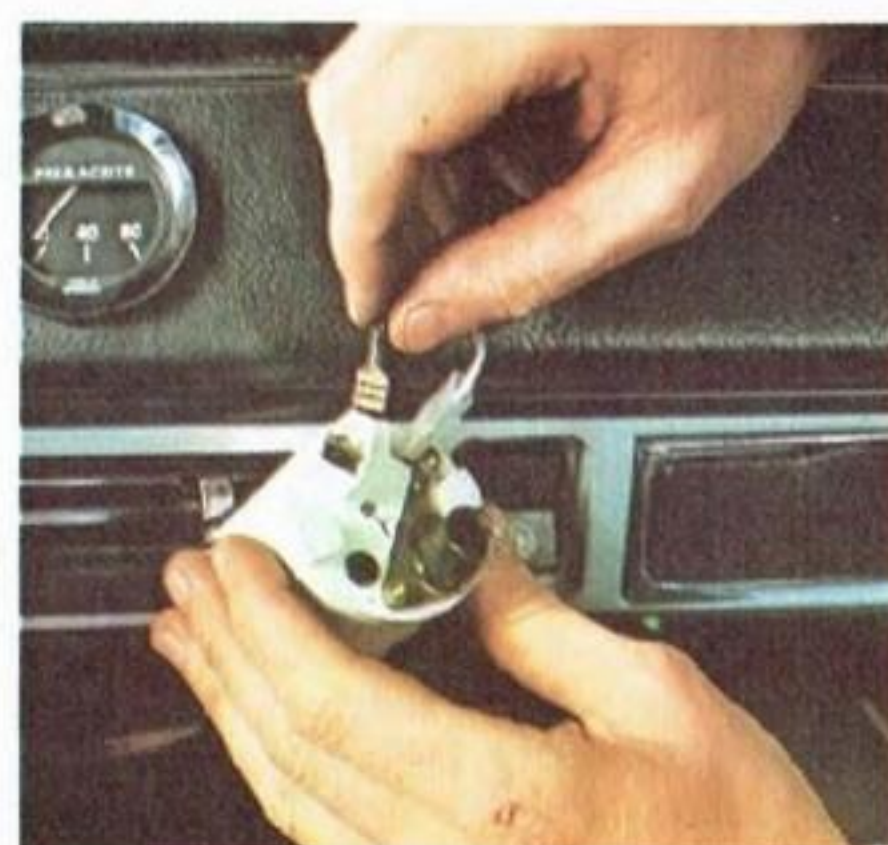
# 



**13.** Conexionamos los cables a sus extremos y derivamos el circuito hasta el orificio en donde pensamos ubicar el reloj. Tenemos así tres cables únicamente, ya que la masa general suele alimentar también a la de la bombillita de iluminación.



**14.** Con la batería nuevamente desconectada conexionamos primero al reloj el cable de masa, mientras que el otro extremo se habrá conectado a cualquier viga del salpicadero o a otra toma general de masa que se encuentre cerca.



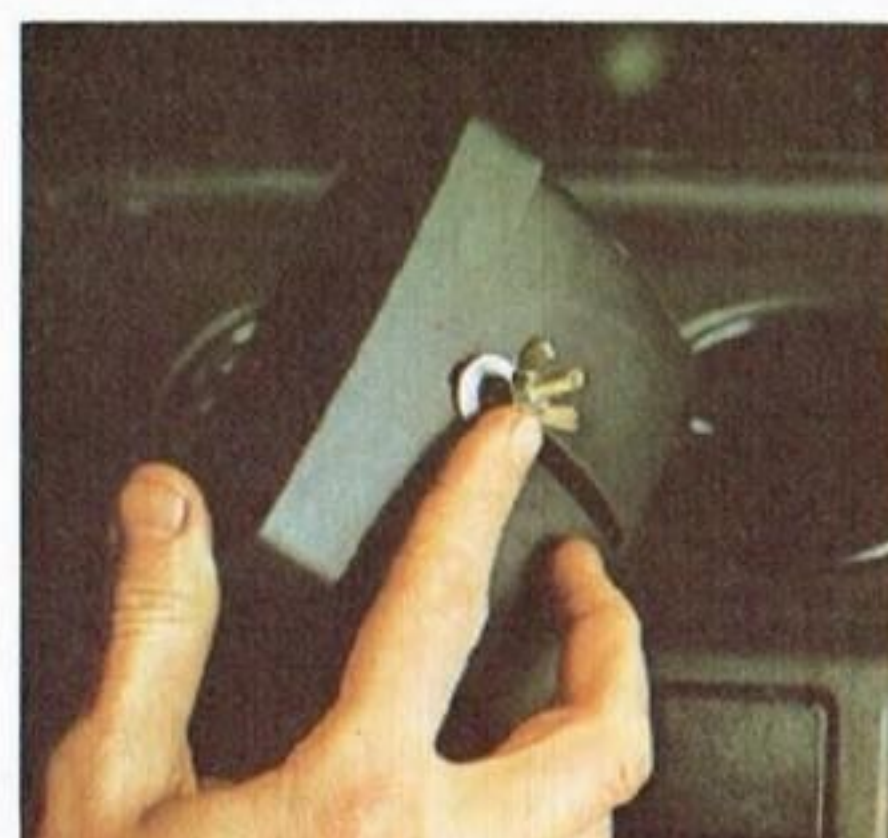
**15.** El cable de positivo elegido ya hemos dicho que ha de estar alimentado permanentemente, interesando hacer la toma desde un punto que disponga de fusible, o, en caso de no ser posible, montamos un fusible aéreo.



**17.** Queda completa la instalación con sólo introducir el reloj en su orificio, pues la arandela de anclaje permitirá una correcta sujeción en el 90 por ciento de los casos y de no ser así el propio reloj tendrá unas bridas al efecto.



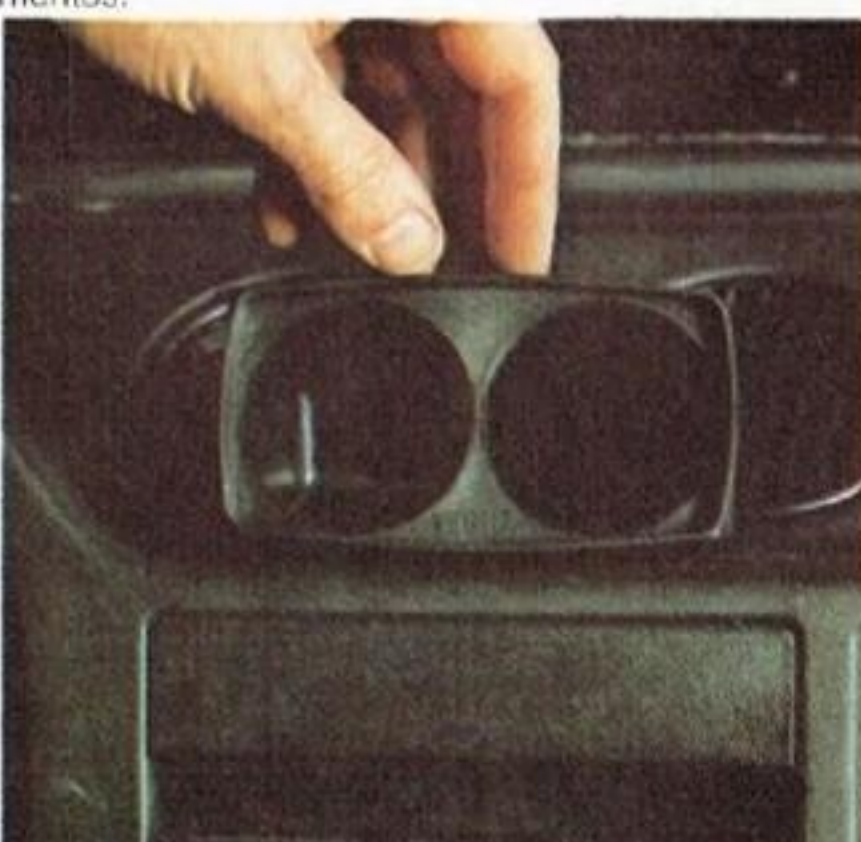
**18.** Más sencillo será el montaje sobre una carcasa especial a colocar en cualquier lugar del salpicadero, pero procurando siempre que sea visible desde todos los puntos del coche, no reste visibilidad y no entorpezca para utilizar otros mandos o elementos.



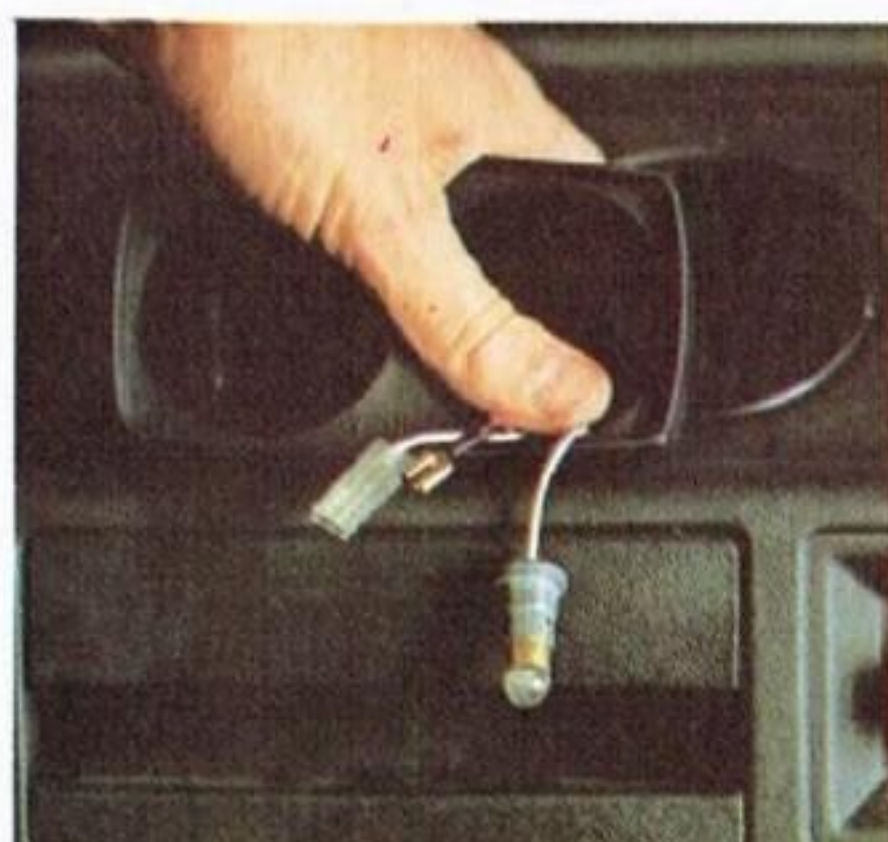
**19.** Estas carcasas suelen fijarse mediante un único tornillo con palomilla para apretar a mano, pudiendo invertirse su posición y teniendo un amplio giro a fin de conseguir la orientación y ajuste deseados.



**21.** Realizamos el taladro de fijación de la carcasa y otro más en paralelo, con una broca de mayor sección para dar paso a los cables necesarios. En carcasas dobles se pueden necesitar hasta cuatro o cinco cables.



**22.** Realizamos luego el ajuste mecánico de la carcasa colocando su bisel protector y la arandela de ajuste, que eliminará la necesidad de instalar cualquier otro tipo de mecanismo de ajuste.



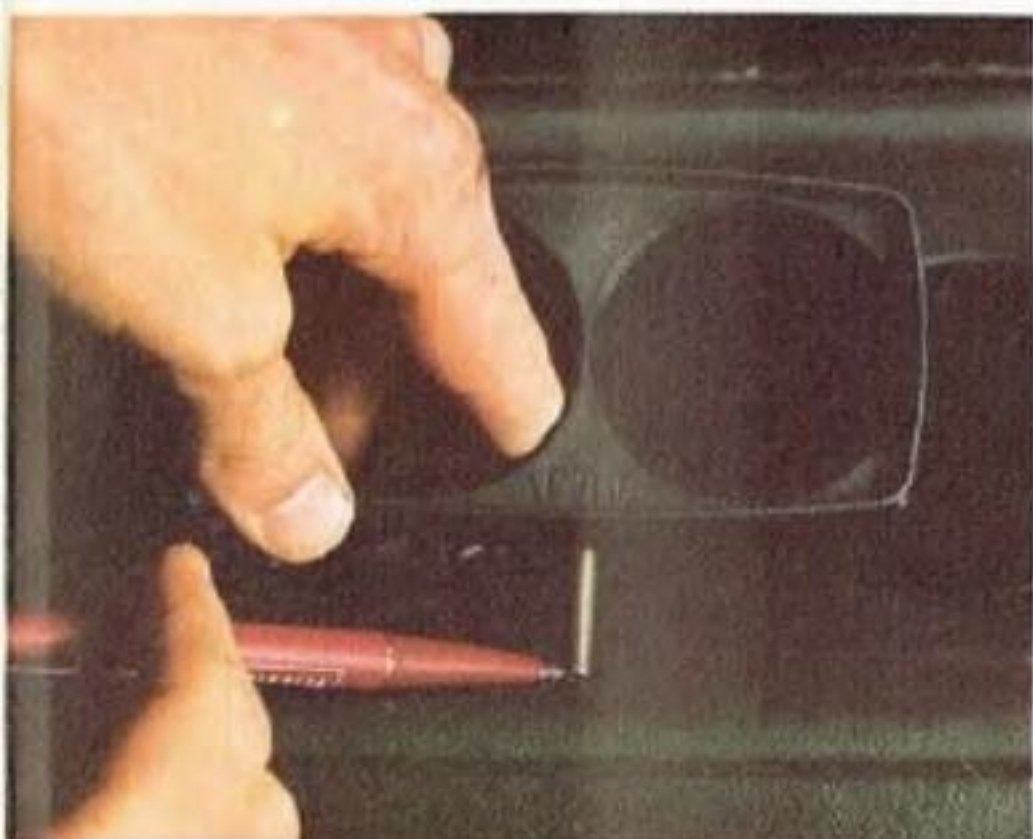
**23.** Traemos luego hasta este punto los tres cables ya vistos al describir el montaje sobre el tablero, esto es, el positivo principal sin pasar por batería, una masa y el positivo de iluminación desde el interruptor general de luces.



## REVISION DE 1.000-1.500 KILOMETROS



16. Instalamos finalmente la lucecilla de iluminación, que viene desde el interruptor de luces, para que funcione tan sólo durante la noche. En caso de no tener la masa directamente conexiada, tendremos que buscarle una derivación.



20. Una vez elegido el sitio exacto para realizar el montaje, marcamos con rotulador el punto a taladrar, teniendo siempre en cuenta que se pueda tener acceso al otro extremo del tornillo para poder insertar la palomilla en la rosca.



24. Introducimos finalmente el reloj en su alojamiento, conexiados la batería y le ponemos en hora y trabajo terminado. Hemos utilizado una carcasa doble, ya que en el próximo fascículo instalaremos un termómetro de agua al lado de este reloj.

Al cumplir el coche nuevo sus primeros 1.000 ó 1.500 kilómetros, la mayoría de los fabricantes recomiendan se lleve a cabo la denominada **primera revisión**.

Generalmente, se trata de un servicio gratuito, con la única excepción de lubricantes y elementos de consumo (si bien en el caso de algunas marcas es completamente gratuito sin excepciones de ningún tipo).

Al cabo de este kilometraje —que puede llegar a los 2.000 ó 3.000 km., según las particulares instrucciones del fabricante— habrá ya un considerable número de elementos que requieren ajuste, reapriete, engrase o cualquier otra operación específica de mantenimiento. La revisión comprende, por término medio, unos 15 puntos, bastantes de los cuales son muy importantes con vistas al futuro rendimiento del coche. Interesa asegurarse, por tanto, de que todas las operaciones que componen la revisión sean efectuadas sin pasar ninguna por alto, y además que todas ellas sean realizadas de forma correcta.

Finalmente, tampoco estará de más que el propio usuario revise, aunque sea por encima, los distintos puntos que comprende la revisión. La realización de algunas operaciones requiere, en efecto, cierta práctica o elementos especiales, pero saber si algo **se ha hecho o no** es mucho más fácil y en casi todos los casos quedará perfectamente al alcance del automovilista medio.

### OPERACIONES NECESARIAS

**1. Reapriete de la culata:** Apretar los tornillos de sujeción de la culata al bloque de cilindros al par de apriete \* especificado y siguiendo el orden recomendado por el fabricante.

**2. Reglaje de taqués:** Ajustar la holgura entre balancines y válvulas (o entre árbol de levas y válvulas en los motores con árbol de levas en cabeza). Si la holgura es excesiva, con el motor en marcha se apreciará un ligero cliqueteo que aumentará en función de las revoluciones del motor; si es escasa, podrán darse problemas de arranque en caliente o incluso podrían deteriorarse las válvulas al quemarse su asiento.

**3. Ajuste de correas:** Presionar en el centro del tramo más largo. Si la correa está bien tensada, debe ceder aproximadamente 1 cm., salvo que el fabricante señale otra cosa.

**4. Inspección de conexiones y anclajes del tubo de escape:** Reapretar todas las uniones y puntos de sujeción del tubo de escape y silenciosos. Ruidos metálicos al circular por firme irregular son síntoma de anclajes flojos o rotos; mientras que zumbidos suaves estando el motor al ralentí suelen indicar fugas de gases a través de las uniones de los tubos.

**5. Comprobación y ajuste del encendido:** Esta operación comprende la regulación de la distancia o abertura de los platinos y el ajuste del avance del encendido. Si la apertura de los platinos es insuficiente, podrán darse problemas de arranque, y si llega a hacerse nula —problema muy corriente cuando se pasa por alto este ajuste—, el encendido fallará completamente y el motor, en consecuencia, dejará de funcionar. En cuanto al avance, si es excesivo da lugar a que el motor "pique" \*, mientras que si es insuficiente, el motor rendirá poco y se calentará demasiado.

**6. Ajuste del ralentí:** Se lleva a cabo actuando sobre dos tornillos del carburador, uno que manda la apertura de la mariposa y otro la riqueza de la mezcla.

**7. Nivel de líquido en el sistema de refrigeración:** Con el motor frío, observar el nivel en el depósito de expansión del sistema. No debe bajar de la raya de "Mínimo".

**8. Ajuste pedal embrague:** Regular la holgura del mecanismo de desembrague actuando sobre los mecanismos de regulación de la palanca. Demasiada holgura daría lugar a dureza en el cambio de marchas y rascado de la marcha atrás; mientras que si la holgura no existe, el embrague podría llegar a patinar y deteriorarse el disco.

**9. Ajuste de la convergencia/divergencia del tren delantero:** Al asentarse la suspensión al cabo de los primeros cientos de kilómetros, la convergencia/divergencia puede haberse alterado. Es muy importante corregirla para evitar desgastes prematuros de neumáticos.

**10. Examen tubos de frenos y combustible:** Verificar sujeciones, roces y posibles fugas en los racores de conexión.

**11. Comprobación sistema de frenos:** Observar el funcionamiento en carretera y si el pedal se nota flojo o esponjoso, sangrar la instalación hidráulica. (En este mismo fascículo se indica cómo hacerlo.)

**12. Sustitución del filtro de aceite y cambio del aceite del motor:** Vaciar el cárter y rellenarlo con aceite nuevo y renovar el filtro de aceite. No olvidar anotar la marca y tipo de aceite utilizado y los kilómetros a que se realizó el cambio. (Ver fascículo 1 de esta enciclopedia.)

**13. Control del nivel de la batería:** Si es necesario, rellenar los vasos con agua destilada justo hasta cubrir las placas.

**14. Lubricación general:** Aplicar lubricante en todos los puntos de engrase del coche.

**15. Reapriete de ruedas y ajuste de la presión de los neumáticos.**

**16. Prueba del vehículo en carretera.**



# Limpieza de bajos

**L**a limpieza de un coche suele limitarse al interior del habitáculo, la carrocería y, en ocasiones extraordinarias, el vano del motor, pero la inmensa mayoría de los conductores olvidan de manera permanente limpiar los bajos de su automóvil, y eso es un grave error que, además, se paga caro, ya que esa suciedad acumulada en la parte inferior del coche va minando su resistencia en forma acelerada y el coche envejecerá antes de tiempo.

Sucede, además, que los bajos del coche se encuentran castigados permanentemente por el agua y la suciedad que despiden las ruedas, con lo cual se van adhiriendo a esta parte del coche auténticos montones de tierra y suciedad que, de no retirarse a tiempo, van incrementando peligrosamente su tamaño, al punto de añadir unos cuantos kilos al peso normal del coche.

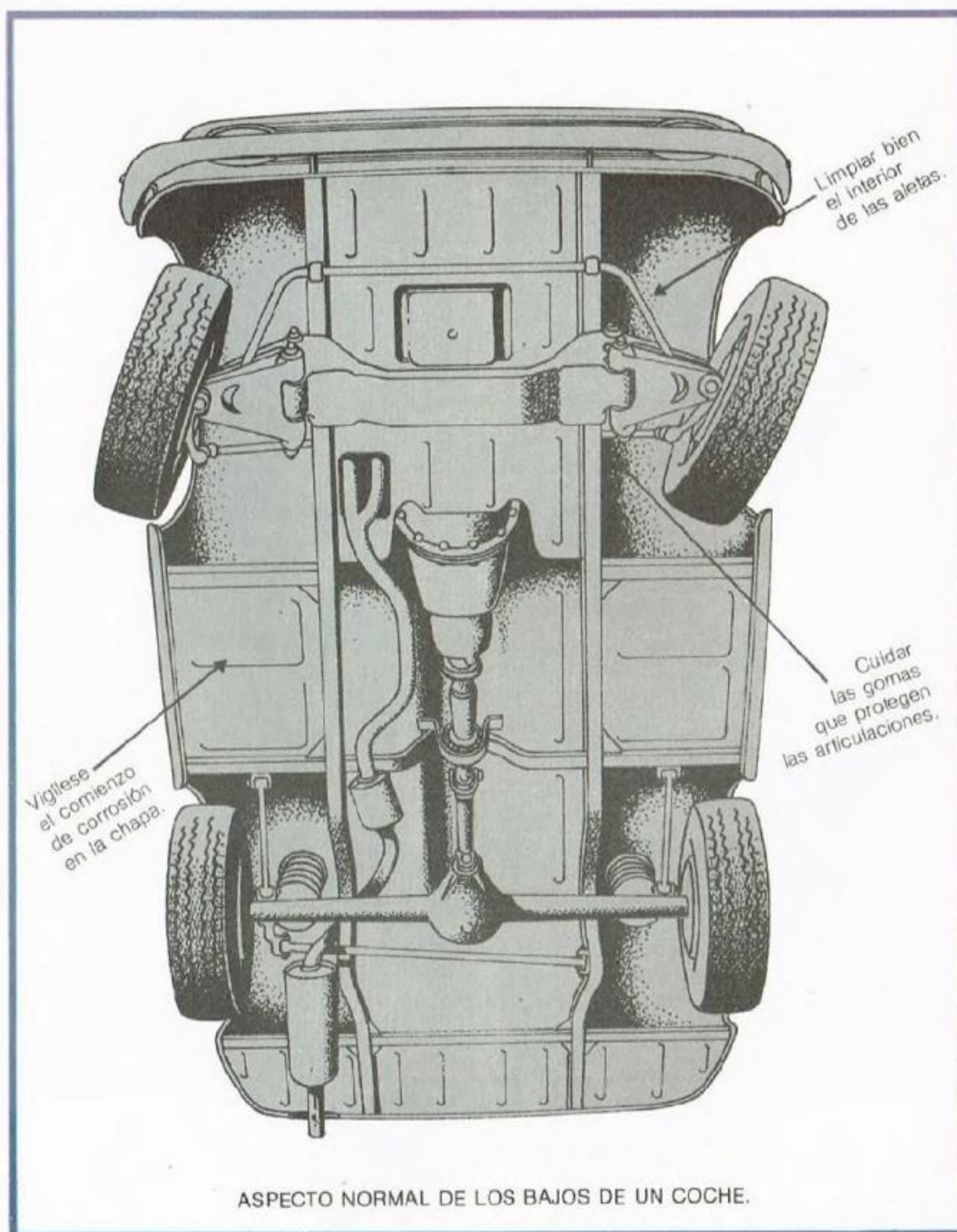
Estos depósitos de suciedad se convierten a su vez en fuente de oxidaciones, ya que con tiempo húmedo recogen todo el agua que despiden las ruedas y luego conservan la humedad durante mucho tiempo, ya que se localizan siempre a la sombra y el lugar muy ventilado. Esta cataplasma húmeda suele encontrarse en la tripa de todos los coches y está claro que va minando su salud, pues a fin de cuentas, la estructura de los automóviles es una caja metálica en la que los fabricantes utilizan chapas más bien delgadas y de escasa resistencia.

Por supuesto, los coches vienen preparados de fábrica por una capa de pintura protectora, cuya calidad varía, lógicamente, en función del precio del coche, pero que en la mayoría de los casos es vulnerable al cabo de un tiempo ante la demoledora acción de estos focos permanentes de humedad. En las zonas húmedas del país, sus efectos serán más nocivos que en las secas, siendo esta proporción más acusada incluso que la que se experimenta en las carrocerías, pues, aunque la diferencia en el estado de la pintura es siempre notable, por poner un ejemplo, entre un coche madrileño y otro igual bilbaíno o barcelonés, las carrocerías en climas secos se ven también castigadas por la acción del sol, cosa que no ocurre con los bajos.

Esta humedad actúa también sobre los elementos no metálicos de los bajos, como protecciones de goma, y también afecta a los puntos de engrase, reduciendo su eficacia, además de afectar con mayor intensidad a los elementos metálicos que carecen de protección, como abrazaderas, tornillos, etcétera. A pesar de que la vida de los escapes deriva fundamentalmente del grado de humedad acumulada en su interior, lo cierto es que los depósitos de suciedad y humedad de su exterior aceleran este trabajo de desgaste.

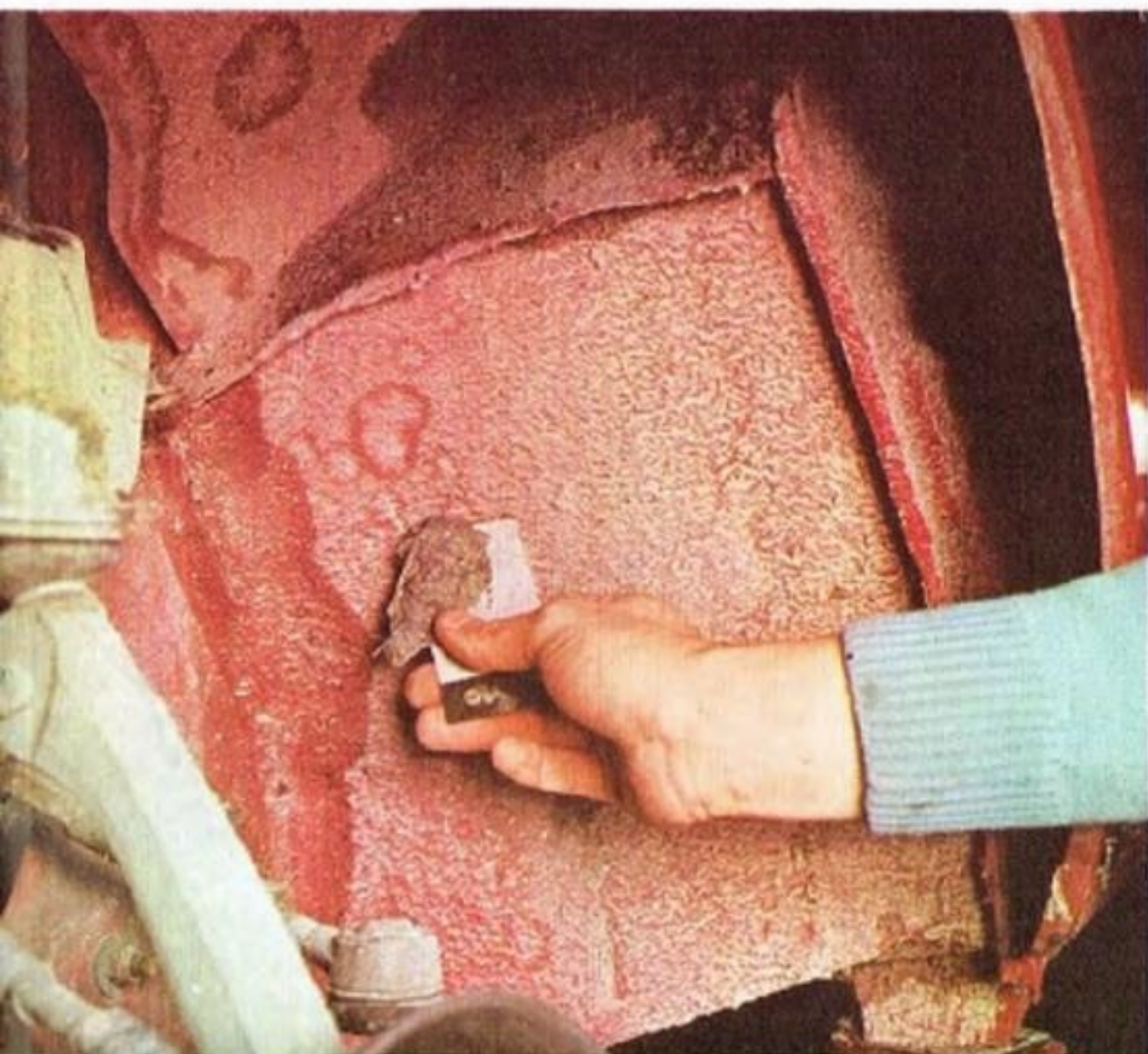
En consecuencia, se impone realizar una

1. Para limpiar y recomponer zonas desconchadas de los bajos, valen los útiles convencionales de limpieza, como manguera, cepillos, etcétera, aunque generalmente será necesaria también la ayuda de un cepillo de púas metálicas, e incluso de una espátula. De estar levantada la pintura de bajos en alguna zona, unos brochazos con pintura especial serán imprescindibles.



ASPECTO NORMAL DE LOS BAJOS DE UN COCHE.

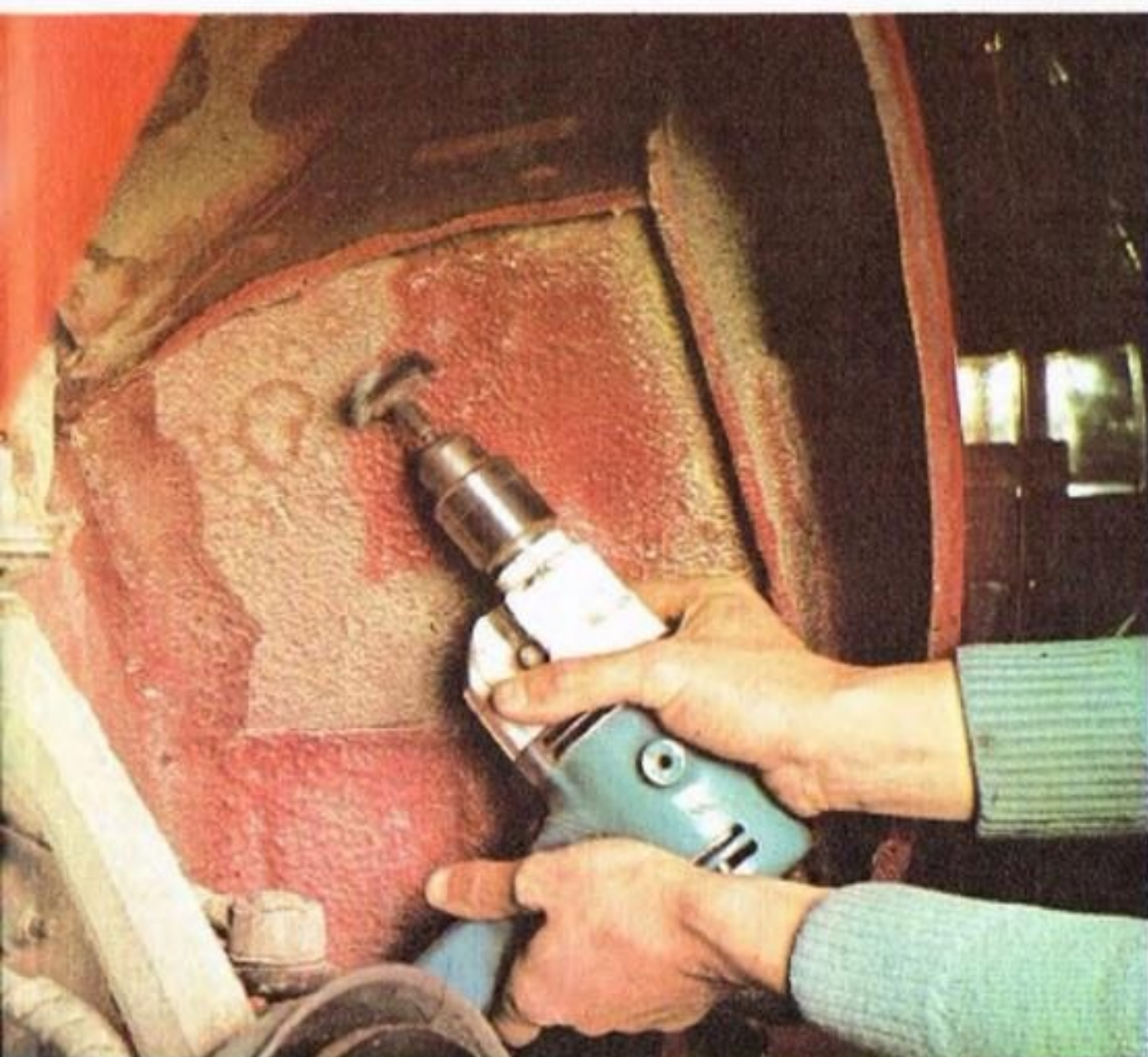




2. Con espátulas se han de arrancar las costras de tierra que se encuentran concentradas preferentemente en las aletas y en el reborde de ruedas, siempre y cuando el agua a presión no pueda arrastrar ya dichos depósitos de suciedad. Atención con no estropear ninguna goma con estas herramientas de filo, y tampoco de levantar la pintura protectora.



3. Los cepillos de púas metálicas son imprescindibles para arrancar la suciedad acumulada en los rebordes interiores, líneas de soldadura, etcétera; cuando el grado de suciedad es tal que se levanta mucho polvo al rascar con el cepillo, es bueno cubrir el disco y la pinza de frenos con un trapo, para impedir que se cuelen entre pastillas y disco, pues se podrían rayar estos últimos.



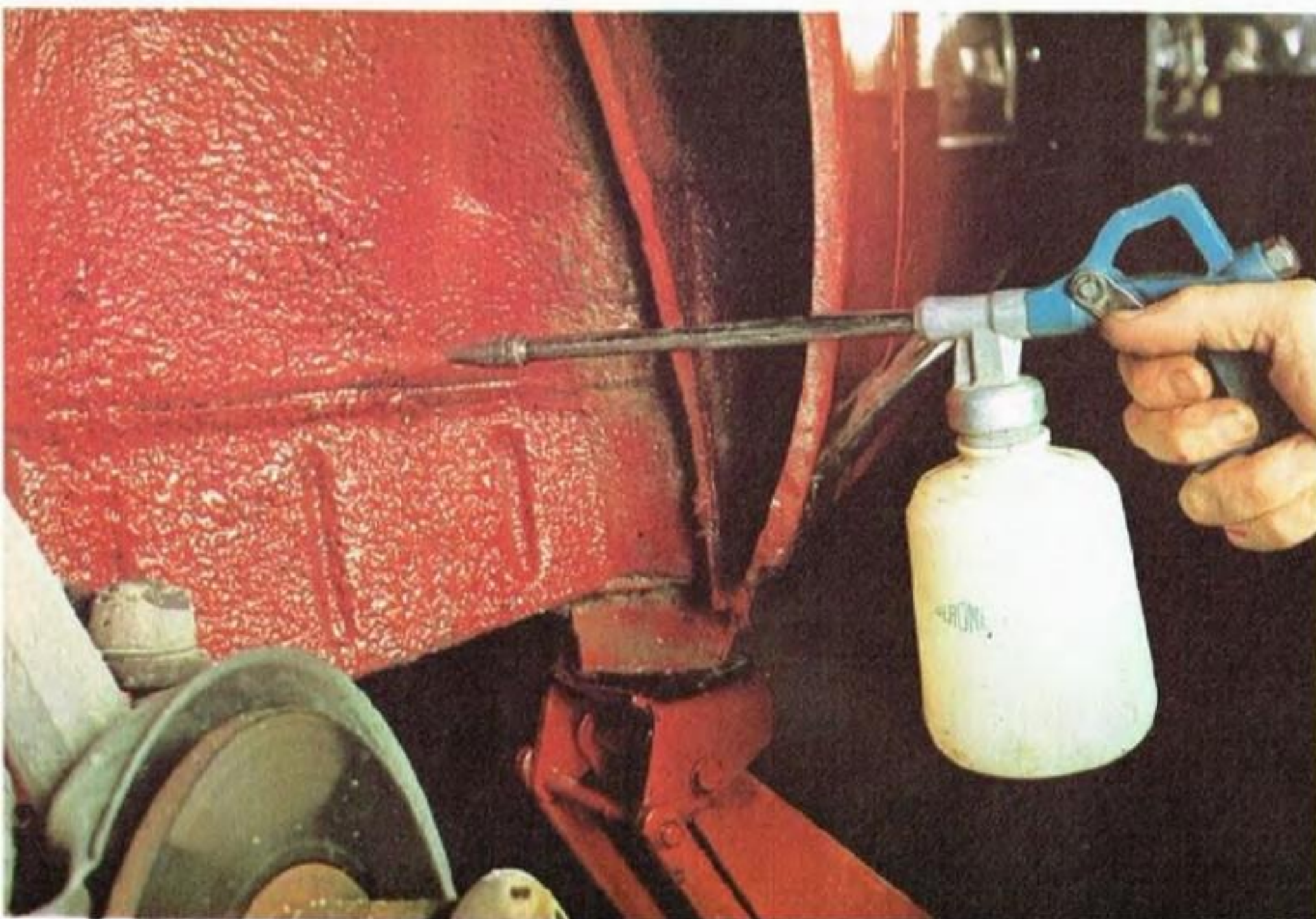
4. Disponiendo de pistola taladradora pueden utilizarse también para este cometido los distintos cepillos metálicos rotativos comercializados, ya que la rapidez de trabajo será mucho mayor, aunque teniendo siempre la precaución de no cargar la mano para no dañar la pintura de protección. Utilizar siempre la velocidad de giro más rápida.



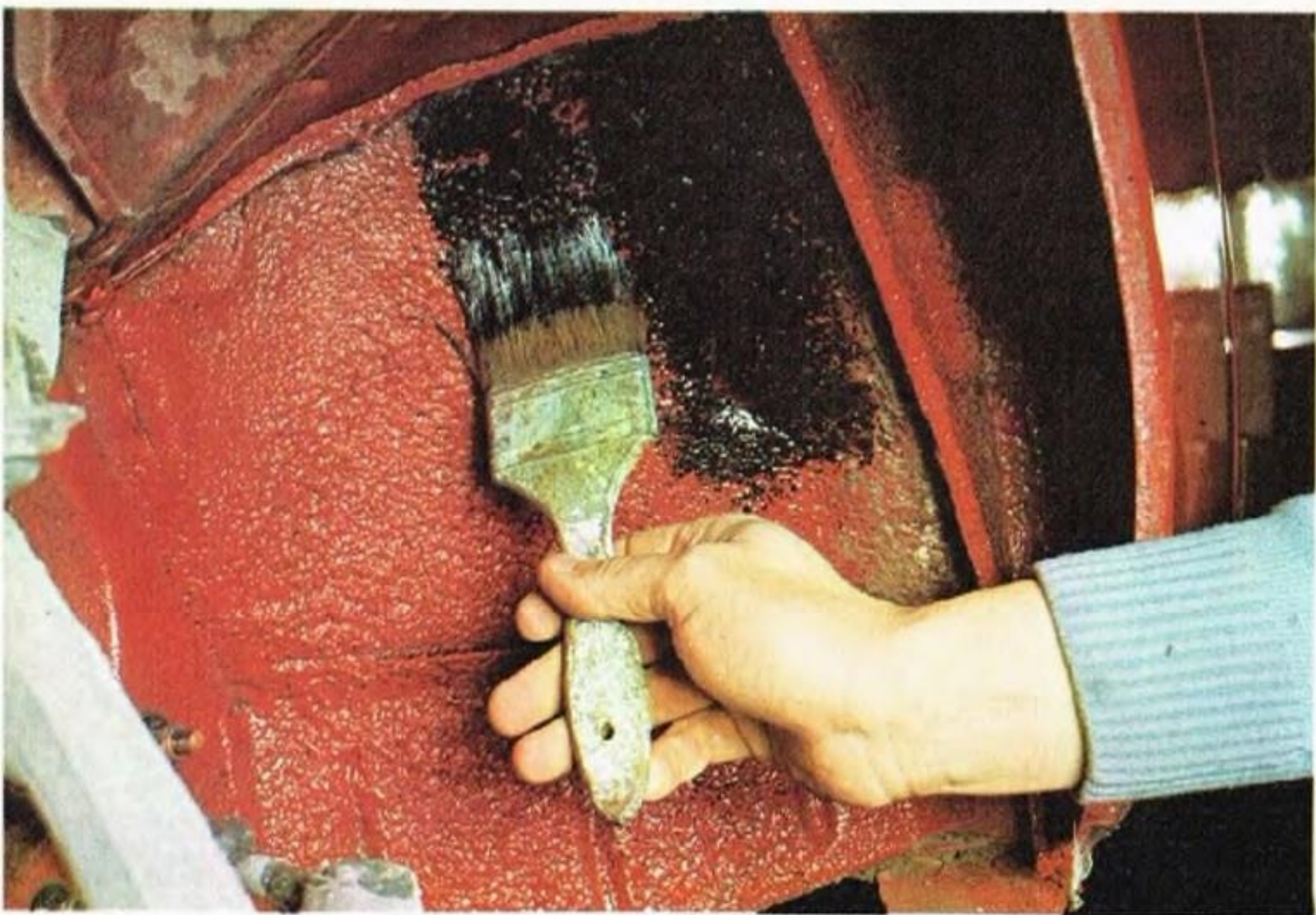
5. Una vez arrancadas las capas de suciedad, se procede a la limpieza completa de los bajos como si se tratara de otro elemento más de la carrocería; esto es, a base de agua, cepillo y, en caso necesario, detergente y también petróleo o líquido especial para eliminar la grasa y el aceite. A base de cepillo y agua, los bajos pueden quedar impecablemente relucientes, siendo más fácil luego delatar cualquier fuga de líquido o averías de muy variada índole.



## Limpieza de bajos



6. De disponerse de pistola de petrolear, será conveniente dar una rociada en las zonas más expuestas a la suciedad por grasa y aceite desprendidas de motor, cambio, transmisión, etcétera, como también eliminar residuos de líquido de frenos, ya que éste daña peligrosamente la pintura; tener cuidado con limpiar luego bien, a base de agua, las piezas de goma que se mojen de petróleo.



7. Los puntos en los que, con el tiempo y la humedad, presenten desconchones en la pintura protectora de bajos, han de limpiarse al máximo, dejarse secar y aplicar luego con brocha una capa espesa de pintura especial, generalmente a base de brea y de fondo negro. En caso de ser muy visible la zona, el cambio de color puede eliminarse con una aplicación posterior de pintura de carrocería, tapando a la especial para bajos.

detallada limpieza de bajos una vez cada año, preferentemente al salir del invierno; aunque los más cuidadosos, o los que vivan en zonas húmedas o circulen frecuentemente sobre terreno no asfaltado, tendrán que aumentar la periodicidad, al menos a dos veces, una al empezar y otra al finalizar el invierno.

Quienes quieran limpiar los bajos de su coche cada dos años o más, tendrán que recurrir inevitablemente a una estación de servicio que disponga de maquinaria especial, mediante chorro de vapor, pero además de que éste es un trabajo caro, en comparación con cualquier otro tipo de limpieza, el resultado final nunca será tan bueno como el del que limpia personalmente y con asiduidad su coche, advirtiendo además claramente el dañino resultado que se ha derivado de una larga temporada sin prestar atenciones a su coche.

Solución más razonable para quienes no quieren ocuparse en limpiar los bajos de su coche es realizar un tratamiento suplementario de pintura de bajos mediante productos especiales, algo bastante caro y que, pese a ofrecer un buen resultado, sigue sin igualar las ventajas de una limpieza artesana y asidua.

Los materiales necesarios son mínimos y lo único que hace falta es tener paciencia, ropa sucia y un sitio cómodo en donde trabajar. Si se dispone de un foso o de unas borriquetas para elevar el coche, siempre será más cómodo, aunque siempre será necesario desmontar las ruedas para alcanzar a los recovecos de las aletas, que son la zona lógicamente más castigada. En donde existan desconchones de la protección de bajos original, algo bastante frecuente, es fácil recomponer la zona de chapa peligrosamente expuesta a la oxidación, mediante unas pinceladas con pintura especial. Es preferible comprar los productos especiales al efecto (generalmente a base de brea), que la frecuente y equivocada solución de aplicar pintura de minio, ya que con aquellas la protección es muy superior. La única precaución al limpiar bajos con rasquetas o cepillos es la de no dañar los elementos de goma, como protecciones, silent-block, etcétera, y no excederse al punto de levantar la capa de protección de bajos, ya que de hacerse eso sería peor el remedio que la enfermedad.

No hay que olvidar que se trata de limpiar y proteger los bajos, no de embellecerlos, pues el brillo no resistiría unos cuantos metros de marcha del coche. Lo esencial es que las salpicaduras de agua y barro no lleguen a la chapa.



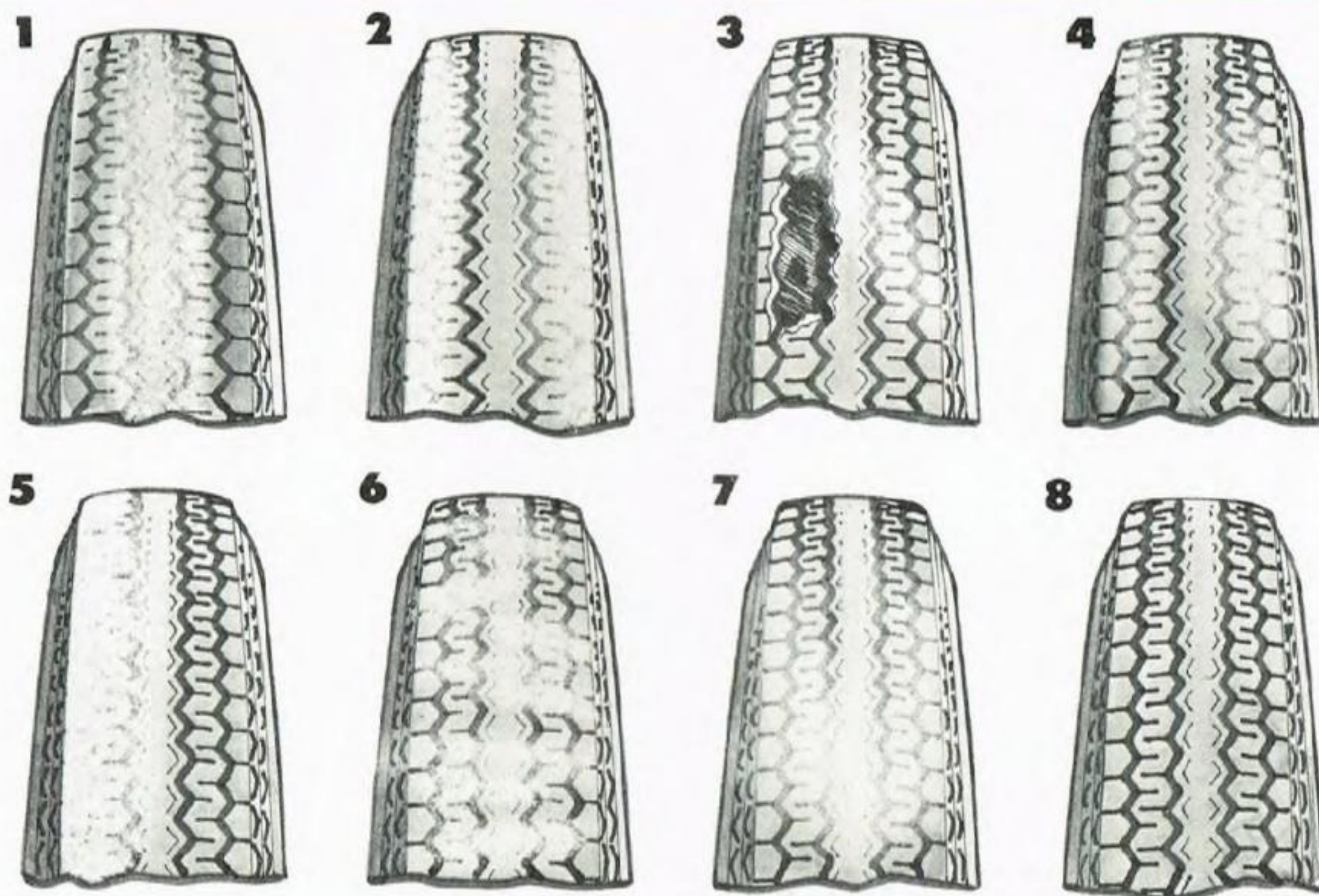
# Desgaste irregular de neumáticos

**S**ON muy diversos los factores que influyen en la duración de un neumático. La calidad de la goma, desde luego, interviene muchísimo, pero también cuentan otra serie de circunstancias muy variables, como son el tipo de neumático, su estructura (radial o diagonal), el modo de conducir del usuario, el estado de las carreteras por donde habitualmente se circule, el tamaño del neumático en relación con el peso y las prestaciones del vehículo, etcétera. Todas estas causas pueden determinar que para

un modelo dado de automóvil, y en unas circunstancias determinadas, un neumático alcance una duración que podrá ser hasta dos o tres veces superior o inferior a la de otro idéntico, pero que haya estado sometido a un servicio o a unos requerimientos diferentes. El mínimo de duración considerado habitualmente como normal se sitúa en unos 30.000 kilómetros, mientras que el máximo en 80.000 ó 100.000. Naturalmente, los neumáticos de las ruedas motrices se desgastan con mucha mayor rapidez que

los del eje no propulsor. Esta diferencia se nota especialmente en los coches con tracción delantera, hasta el punto de que resulte relativamente frecuente que las ruedas traseras lleguen a duplicar y hasta triplicar la duración de las propulsoras. Entre los factores que más influencia tienen sobre el desgaste del neumático se pueden destacar los siguientes:

● **La velocidad:** Las velocidades elevadas suponen para el neumático un desgaste incomparablemente superior que el que



**Banda de rodadura desgastada por las dos zonas laterales (2 y 7):** Cuando el neumático rueda flojo de aire, el apoyo de su banda de rodadura con el suelo se concentra sobre las zonas laterales, que sufren en consecuencia un desgaste más pronunciado que la zona central. Por otra parte, al rodar el neumático en estas condiciones, las mayores flexiones que sufre la cubierta se traducen en una elevación de su temperatura de trabajo, lo que reblandece la goma y acelera su desgaste.

**Banda de rodadura desgastada por la zona central (1 y 3):** Un desgaste excesivo por la parte central de la banda de rodadura es claro síntoma de que el neumático ha rodado demasiado inflado. El exceso de presión tiende además a hacer rebotar el neumático sobre el piso, lo cual acelera más aún el desgaste, dadas las fuertes fricciones que se producen cada vez que el neumático choca de nuevo contra el suelo después de un rebote.

**Desgaste irregular con rebabas de goma ha-**

**cia dentro o hacia fuera (4 y 6):** Una de las anomalías que son motivo de un desgaste más rápido es la falta de "paralelismo" o incorrectos ángulos de **convergencia** o **divergencia**. Si las ruedas -lo mismo las delanteras que las traseras- no guardan el debido paralelismo entre sí, su banda de apoyo al rodar sufrirá un continuo frotamiento transversal con el suelo, que dará lugar a un desgaste muy rápido de la goma.

**Calvas sin dibujo e incluso mostrando la lona interior (3 y 5):** Algunos defectos mecánicos, como deformaciones en discos o tambores de frenos u holguras excesivas en rodamientos de ruedas, pueden dar lugar a que la vida del neumático se acorte drásticamente. Estos casos se manifiestan generalmente por fuertes desgastes concentrados en zonas reducidas de la banda de rodadura, que llegan a quedar completamente lisas cuando todavía el resto del neumático se encuentra en condiciones de uso.

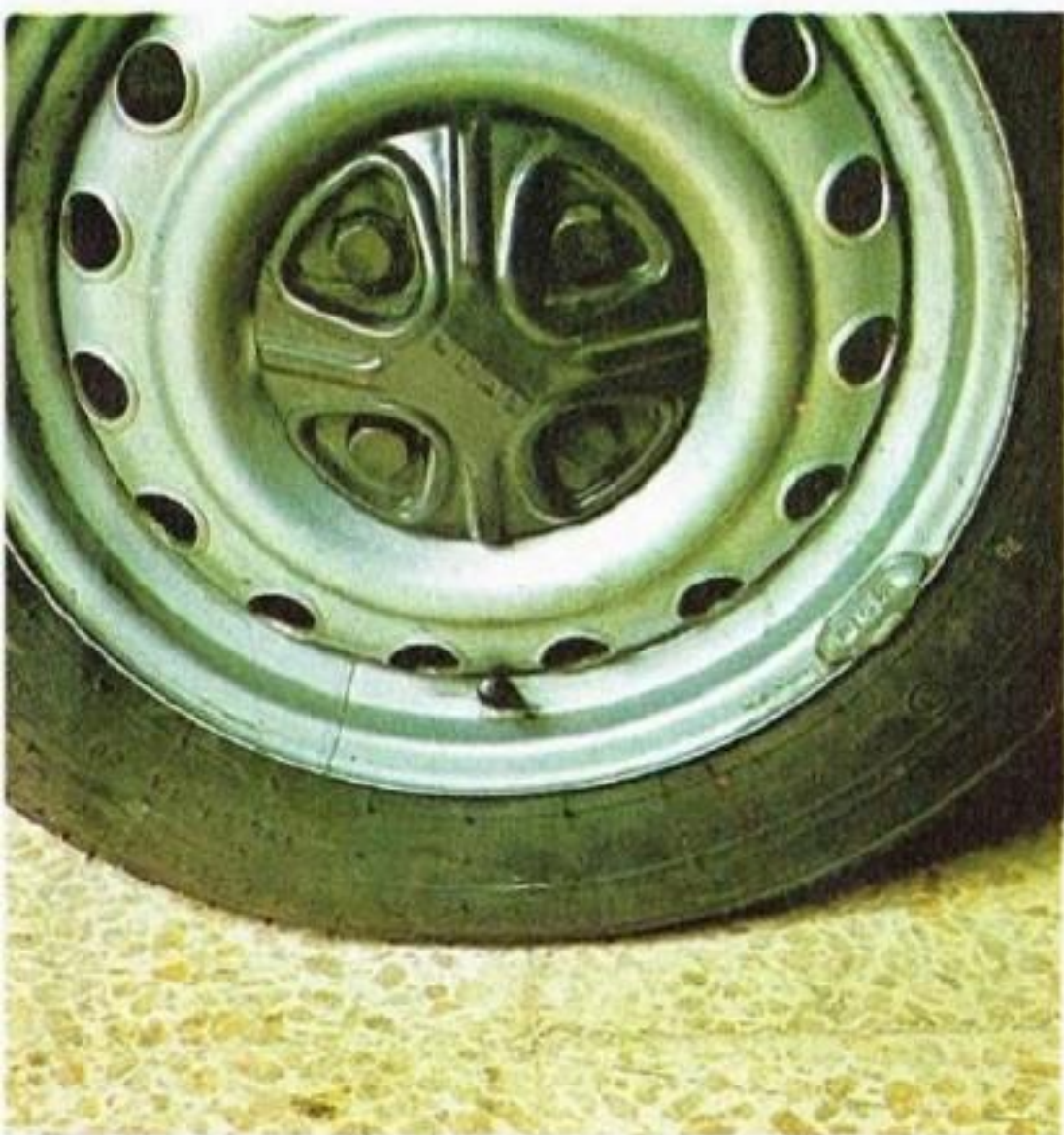
**Desgaste lateral por caída excesiva (negati-**

**va o positiva) (5):** Un excesivo desgaste en una zona lateral -ya sea la interior o la exterior- de la banda de rodadura a menudo es motivado por un defecto en el ángulo de **caída**. Cuando la caída sea negativa en exceso, el desgaste se dará por la zona interior de la banda, y viceversa. De todos modos, este mismo tipo de desgaste puede ser originado también por un defecto en la divergencia/convergencia (ver punto 10).

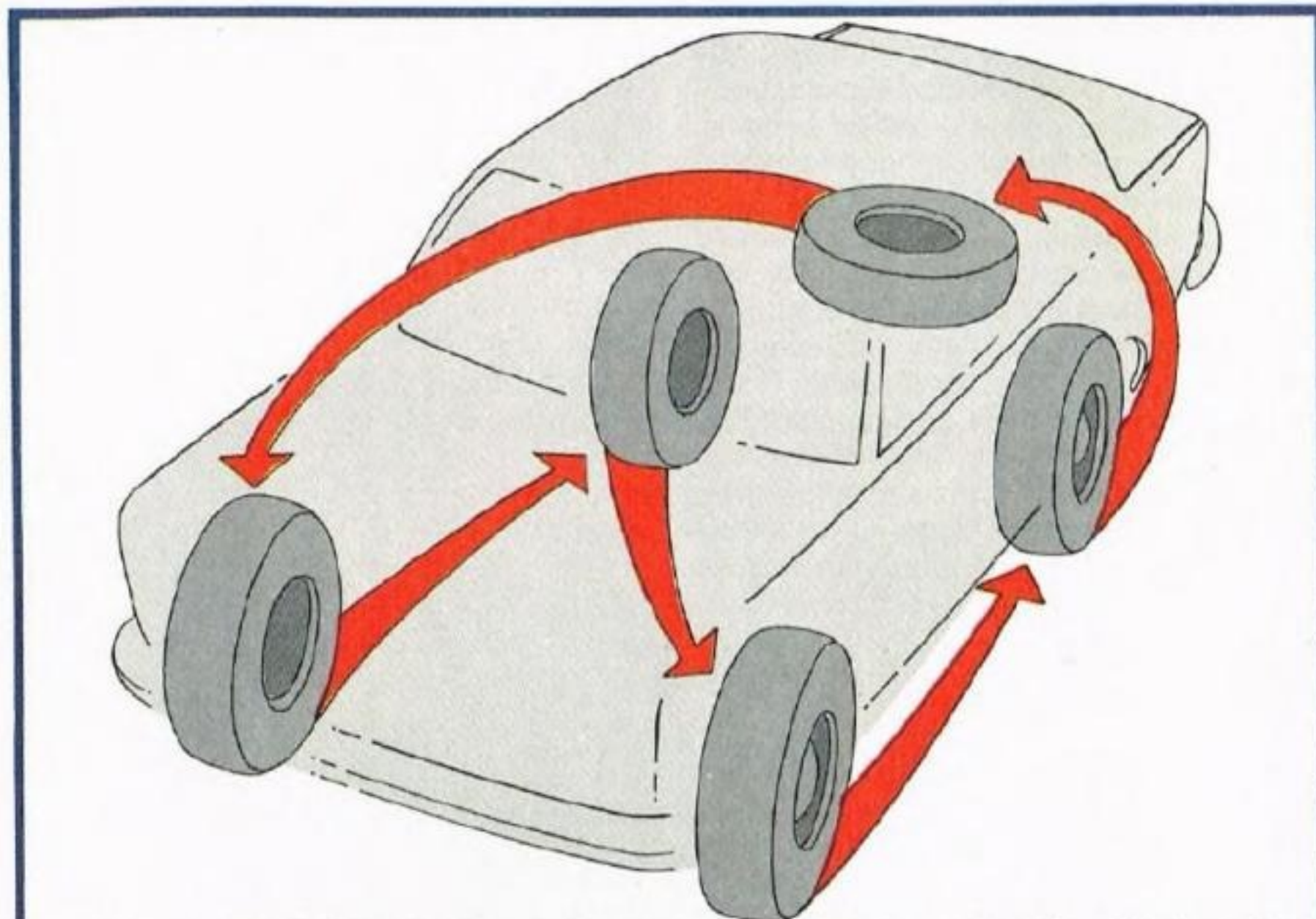
**Desgaste en forma de ondas (6):** Los desgastes en forma de ondas suelen estar ocasionados por desequilibrio de ruedas. Especialmente si se rueda a altas velocidades, los desequilibrios producen fuertes vibraciones del neumático, que se traducen en golpeteos de cierta intensidad de la banda de rodadura contra la carretera. Este mismo o parecido desgaste puede producirse por defectos en la llanta, como alabeos o excentricidad, así como por holguras en bujes de ruedas, elementos de la suspensión o articulaciones de la dirección.



## Desgaste irregular de neumáticos



1. Para que el desgaste de la banda de rodadura sea uniforme y se pueda alcanzar, por tanto, la normal duración del neumático, es condición imprescindible que la presión de hinchado se mantenga dentro de los límites recomendados por el fabricante del automóvil. En todos los casos el control de la presión debe hacerse **en frío**, es decir, con los neumáticos a la temperatura ambiente.



Incluso en condiciones de uso completamente normales, con la correcta alineación de ruedas, adecuadas presiones, etc., el desgaste de los neumáticos difiere según pertenezcan a ruedas motrices o no motrices. El **cruce** o intercambio periódico de neumáticos uniforma el desgaste de todos ellos, con lo que se consigue un mayor rendimiento kilométrico del juego. Esta operación es recomendable hacerla cada 10.000 kilómetros.



2. Un frenazo brusco, lo mismo que un arranque a plena potencia haciendo chirriar las ruedas, supone un importante desgaste de la banda de rodadura. El neumático sufre en estas circunstancias una fuerte abrasión, y gramos y gramos de goma que podrían haber rendido muchos miles de kilómetros quedan en pocos instantes sobre la carretera, produciendo desigualdades en el desgaste de los neumáticos.



3. Una conducción excesivamente deportiva, circulando a altas velocidades, con derrapes en curvas y profusión de aceleraciones y frenazos, constituye en muchos casos la causa más clara de un desgaste prematuro de neumáticos. La velocidad, por sí misma, ya es un factor que influye muchísimo en el desgaste, hasta el punto de que, por ejemplo, a 120 km/h. el desgaste viene a ser aproximadamente el doble que a 70.





tendría lugar a velocidades moderadas. A título de ejemplo, baste señalar que a 120 km/h. el desgaste es aproximadamente el doble que a 70.

- **El calor:** Especialmente con temperaturas elevadas, el calor ambiente, junto con el de la superficie de la carretera, dificulta la disipación del propio calor generado por las flexiones de la carcasa del neumático durante la marcha. Esto se traduce en un aumento de la temperatura de trabajo del neumático; la goma en estas condiciones se reblandece y se desgasta más rápidamente.
- **La forma de conducir:** Las aceleraciones brillantes, las curvas derrapando, los frenazos, etc., son motivos más que suficientes para que un neumático dure la mitad de lo normal o aún menos.
- **El estado de la carretera:** En carreteras de superficie muy lisa y uniforme, la adherencia del neumático no alcanza altos valores y, en consecuencia, el desgaste resulta moderado. En cambio, cuando la superficie del pavimento es rugosa, el piso hace las veces de una especie de lija para los neumáticos. En estas condiciones la adherencia es extraordinaria, pero a costa de un desgaste de la banda de rodadura mucho más rápido.

- **Presión de inflado excesiva:** Un exceso en la presión tiene como consecuencia un desgaste irregular de la banda de rodadura, que será mayor por el centro que por los bordes.

- **Presión de inflado insuficiente:** En este caso los daños vienen por dos frentes: en primer lugar, el apoyo del neumático sobre el suelo se concentra sobre las zonas laterales de la banda de rodadura, mientras la parte central queda casi en el aire. En segundo lugar, al rodar flojo el neumático tiende a calentarse en exceso a causa de las mayores flexiones a que es sometida su carcasa. La consecuencia de ambos efectos es un desgaste anormal del neumático, concentrado en las zonas laterales de la banda de rodadura.

Desgastes más rápidos, que incluso pueden llegar a ser alarmantes por la velocidad con que hacen desaparecer el dibujo de la banda de rodadura, pueden ser debidos a las siguientes condiciones:

- Mala alineación de ruedas.
- Frenos en mal estado.
- Deformación de la carrocería.
- Desequilibrio de ruedas o deformación de llantas.



4. El "agarre" del neumático sobre el piso será tanto mejor cuanto mayor sea la rugosidad que éste presente. Cuando una carretera permite una buena adherencia del neumático se dice que tiene un alto coeficiente de adherencia. Una carretera de este tipo ofrece mayor seguridad, tanto en seco como en mojado, pero a cambio trae consigo un desgaste considerablemente más rápido de los neumáticos.



# Revisión al acercarse el verano

**L**a llegada del buen tiempo es una ocasión excelente para realizar una revisión completa del automóvil, tanto para retirar los elementos específicos de la temporada de frío y lluvias como para revisar qué tal la ha soportado y, sobre todo, pensando en acondicionarle de la mejor manera posible para la estación estival en la que, gracias a la climatología favorable y a la presencia de más días de descanso, la utilización del automóvil es radicalmente distinta, abundando los recorridos largos a velocidades altas.

A partir de aquí se plantearán con bastante menos frecuencia averías en el arranque o en la parte eléctrica, ya que el frío y la humedad se han marchado y con ellos los males de baterías algo achacosas o de circuitos eléctricos asmáticos. Tampoco serán problema las nieblas, ni tendrán que funcionar más que esporádicamente los limpiaparabrisas, reduciéndose también el peligro de derrapajes en superficies deslizantes, etcétera.

Aparecen, sin embargo, otros problemas específicos del tiempo de calor, como una

menor capacidad de refrigeración que obligará a mantenerle en impecable estado, o tener siempre el motor en perfecto estado y cuidando muy mucho la lubricación en caliente, pues se le hará trabajar con frecuencia a un régimen elevado y el menor descuido puede plantear una cara avería. Los frenos también se han de revisar concienzudamente, pues realizando largos recorridos sobre pavimento bueno y seco es lógico que las velocidades sean elevadas y en dichas condiciones de marcha los frenos siempre han de estar impecablemente dispuestos.



**1.** Hay quien piensa que el dibujo de los neumáticos es importante sólo durante el invierno, ya que los canales de drenaje sirven únicamente para evacuar el agua en los días de lluvia; esto es un claro error, ya que el buen estado de los neumáticos ha de ser permanente durante todo el año, pues también cuenta la elasticidad de la goma y un agarre correcto, que sólo se consigue cuando el desgaste aún no es excesivo. Verificar que la profundidad del dibujo no baje de los 3 ó 4 mm.



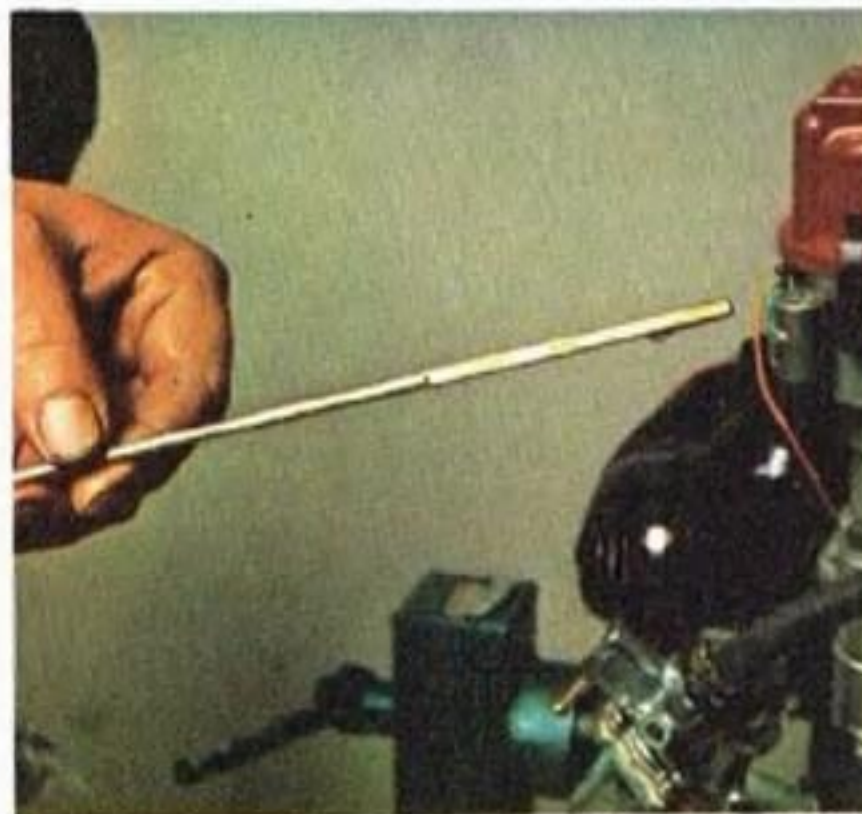
**2.** Cuando no se dispone de un aparato concreto para medir la profundidad del dibujo de la banda de rodadura, puede recurrirse a una moneda de cinco pesetas, que, engarzada en los canales principales, ha de sujetarse por sí sola; desconfíe del estado de sus neumáticos cuando ya no se consigue sujetar a la moneda. En verano el mayor peligro para la vida de los neumáticos viene del exceso de temperatura que se alcanza al rodar a alta velocidad sobre pavimento caliente. Atención a las presiones correctas.



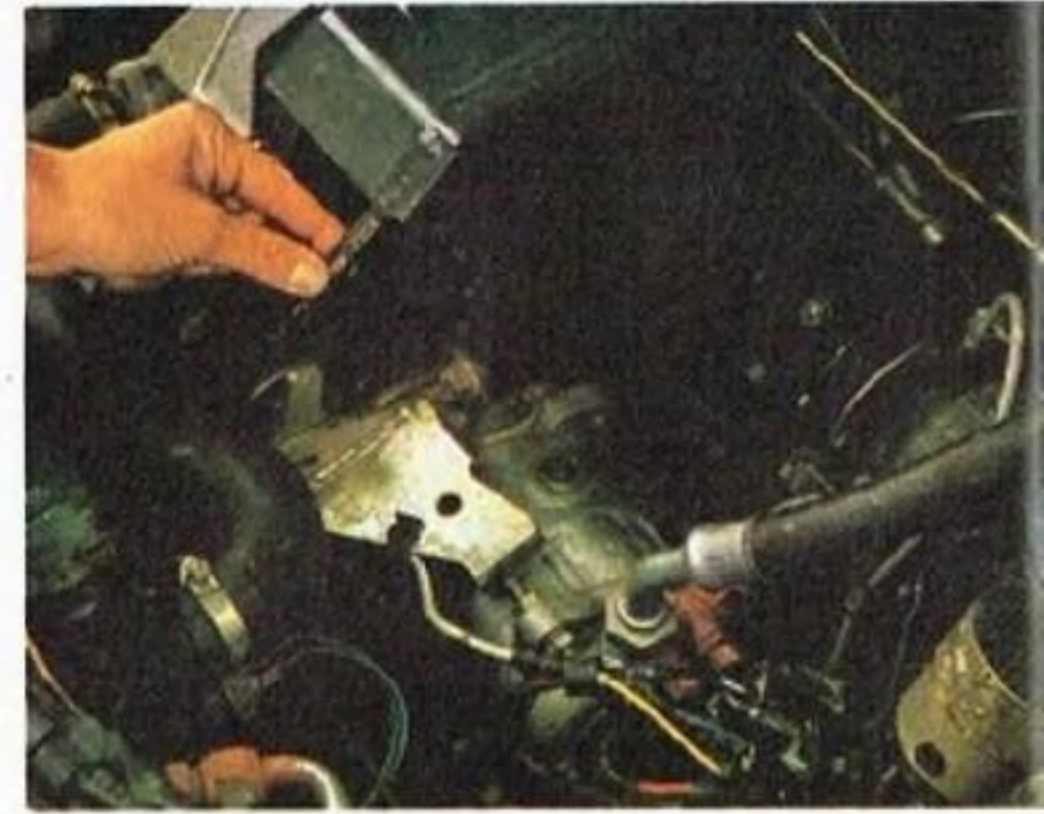
**3.** Capítulo básico de los cuidados a realizar antes de que llegue el gran calor es el del circuito de refrigeración, que ha de estar en impecable estado para soportar el esfuerzo "extra" de una utilización intensiva en días de mucho calor. Los coches actuales suelen tener en su mayoría un circuito expensor, que ha de estar siempre con el grado correcto de líquido; ni más ni menos. En coches inferiores, con más de cuatro años de uso, se impone una limpieza completa del radiador, a realizar en estación de servicio especializada.



**7.** Los chorritos del limpiacristales tienen también su mantenimiento y su reglaje, que con frecuencia se olvida, reduciéndose o anulándose completamente su nivel de eficacia. Una sola mota de suciedad atascará su fino conducto, impidiendo el paso del agua. Conviene, pues, limpiarlos con una aguja o con aire a presión, como si se tratara de un chicle del carburador, y, por supuesto, reglarlos de manera que el chorro se dirija siempre a la parte superior del recorrido del limpiaparabrisas.



**8.** El circuito de lubricación es, durante el verano, tan importante o más que el de refrigeración. Los coches con más de 50.000 km. deberán cambiar los casquillos de bancada para evitar disgustos y, desde luego, el nivel de aceite ha de estar siempre a la altura del máximo, no espaciando los cambios más de 3.000 km. cuando el coche circula frecuentemente por carretera. Utilícese un multigrado o, de preferirse un monogrado, que sea siempre detergente y de mayor densidad que el utilizado durante el invierno.



**9.** El circuito de aireación también debe ser objeto durante el verano de una operación de mantenimiento, que estriba fundamentalmente en limpiar los depósitos de polvo, verificar el punto de apertura y cierre de los mandos y sangrar el circuito de agua para eliminar burbujas de aire. Los (pocos) coches equipados con aire acondicionado se verán obligados a repasar el estado y grado de apriete de las correas, siendo bueno que se pasen también por un taller especializado para que se verifique el nivel de gas y el estado general del equipo.



La revisión de comienzos del verano se ha de programar de manera bastante ordenada, teniendo que acudir tanto a talleres especializados como pudiendo realizarse personalmente muchos trabajos, sustitutivos del taller en algunos casos y complementarios en otros, para conseguir así un impecable resultado final, a bajo precio y con las máximas garantías.

Cara a la carrocería se impone un lavado y una limpieza completa, que incluya tanto el exterior como el interior del habitáculo, el motor, el maletero y los bajos. Ha de ser

una limpieza a fondo, buscando la mejor manera de dejar impecablemente limpias todas aquellas zonas que no suelen ser objeto de demasiada atención en las limpiezas convencionales, como es el caso de levantar moquetas, desmontar asientos, etc. Piénsese que durante el verano es frecuente circular con los cristales bajos y las corrientes de aire pueden levantar depósitos de polvo ubicados en zonas ocultas, creando un modesto clima interior.

Respecto a la mecánica, lo importante está en una buena puesta a punto del motor

(encendido, taqués, etc.), complementada por una verificación del estado del motor, para lo cual es interesante verificar la relación de compresión, pudiendo acudir para ello a un taller especializado, o utilizando un medidor de bolsillo, muy útil y de poco precio. Se ha de atender esmeradamente todo lo referente a refrigeración y lubricación, cuidando que los circuitos estén perfectamente limpios y los líquidos sean los adecuados a la estación que se avecina. no olvidar verificar niveles como los de la caja de cambios o el diferencial.



**4.** Quitar el anticongelante para poner en el circuito de refrigeración agua pura y cristalina es un error, sólo comparable al de quitar el termostato. Los buenos líquidos para el circuito de refrigeración cumplen a la vez varias funciones y así, al mismo tiempo que anticongelantes, son refrigerantes, antioxidantes, etc. Utilizándolos se conseguirán resultados mucho mejores que con agua sola, pues además de retrasar el punto de ebullición, evitan la formación de depósitos de cal o sales, que son claramente nocivos.



**5.** A la hora de rellenar líquidos no debe olvidarse el depósito del lavacristales, del que retiraremos el producto alcohólico, no graso, que utilizábamos en invierno para evitar su congelación. Durante el verano se puede rellenar con agua sola, sin ningún problema, aunque siempre es bueno echar algo de detergente para que contribuya a eliminar los restos de mosquitos que en carretera y a velocidades un poco elevadas van quedando acheridos al parabrisas y que pueden mermar mucho la visión, especialmente de noche.



**6.** En todo caso, al llegar la época en que se van a anunciar viajes largos, como Semana Santa, o verano, es aconsejable añadir una pequeña cantidad de limpiacristales o detergente neutro en este depósito para conseguir así una mejor limpieza del parabrisas. No es preciso que sea un producto especial para el coche, siendo suficiente uno de los que habitualmente se utilizan en la casa. Conviene revisar de vez en cuando si la bolsa de agua contiene líquido suficiente y rellenarlo en caso contrario.



**10.** Por lo que se refiere a la admisión, el filtro de aire se ha de sustituir en los plazos marcados por el fabricante (generalmente cada 15.000 km.) o incluso con mayor frecuencia si se frecuentan las carreteras o caminos polvorientos. A la mitad de uso de cada filtro también interesa eliminar el polvo acumulado, utilizando para ello el aire de un compresor, y limpiar también los posibles sedimentos que existan en la cazoleta. No olvidar poner la toma en posición verano para que la alimentación reciba exclusivamente aire fresco.



**11.** El polvo, el salitre y los resecos del ambiente durante el verano propician el agarrotamiento de multitud de elementos móviles que existen en los coches, como cerraduras, bisagras, guías y todo tipo de elementos móviles. Conviene, por lo tanto, armarse de aceitera, grasa y vaselina para realizar toda una sesión de engrase en elementos marginales que con frecuencia se olvidan durante los trabajos de engrase convencionales. En los elementos metálicos utilizar aceite muy fino, mientras que en los de plástico se usará vaselina.



**12.** Las guías de los asientos suelen correr mal en un 90 por 100 de los casos cuando el coche tiene ya más de un año de vida, y esto es por culpa del polvo y de la tierra que, mezclada con la grasa necesaria de la guía, forma auténticas pelotas que van limitando su movimiento. Una o dos veces al año se han de sacar los asientos de la guía, limpiar con petróleo estas últimas y engrasarlas impecablemente con grasa consistente para conseguir así un buen funcionamiento de manera constante.



## Revisión al acercarse el verano

Por lo que se refiere al engrase, además del circuito normal, es bueno aprovechar para un engrase completo de elementos marginales, algo que garantizará el correcto funcionamiento del coche, reduciendo su tendencia al envejecimiento. Son puntos como las bisagras de puertas, las guías de los asientos, los cierres de los capots... Elementos que dan una buena sensación cuando funcionan sin ruidos ni atascos, pero que lógicamente necesitan de este pequeño y espaciado trabajo de mantenimiento.

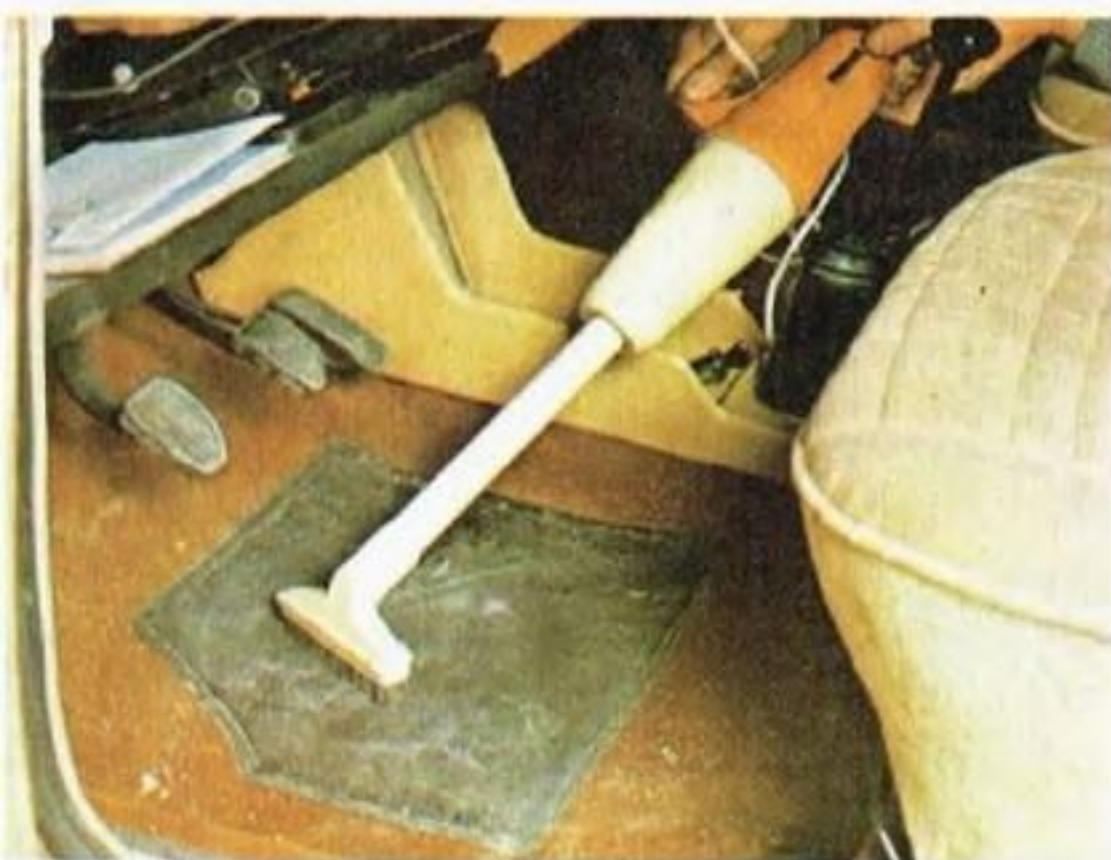
Las suspensiones y los neumáticos también han de revisarse, aunque un buen con-

ductor notará en seguida cuándo comienza a cojear su coche de amortiguación, siendo necesaria la reparación. Los amortiguadores regulables pueden prolongar su vida con apretar algún grado su dureza. Respecto a los neumáticos, basta con verificar el grado de desgaste, hacer un cruce en caso necesario, darle la presión adecuada y, esto es importante, verificar un buen apriete de ruedas.

Punto importante en una revisión de bajos es el estado de todos los silentblocs, rótulas, casquillos y soportes, pues componen una de las partes vitales del coche y son ge-

neralmente bastante abandonados. Verificar también las sujeciones del tubo de escape y el estado del mismo, pues su vida también es limitada.

De las revisiones de taller, la más importante es sin duda la de geometría de ruedas, paralelo y equilibrado, aprovechándose la misma visita para realizar un reglaje de faros. Quedan, por último, una serie de pequeños detalles, a realizar personalmente y que pueden garantizar un impecable y agradable uso del coche durante todo el verano, sin problemas de averías ni accidentes por fallos mecánicos.



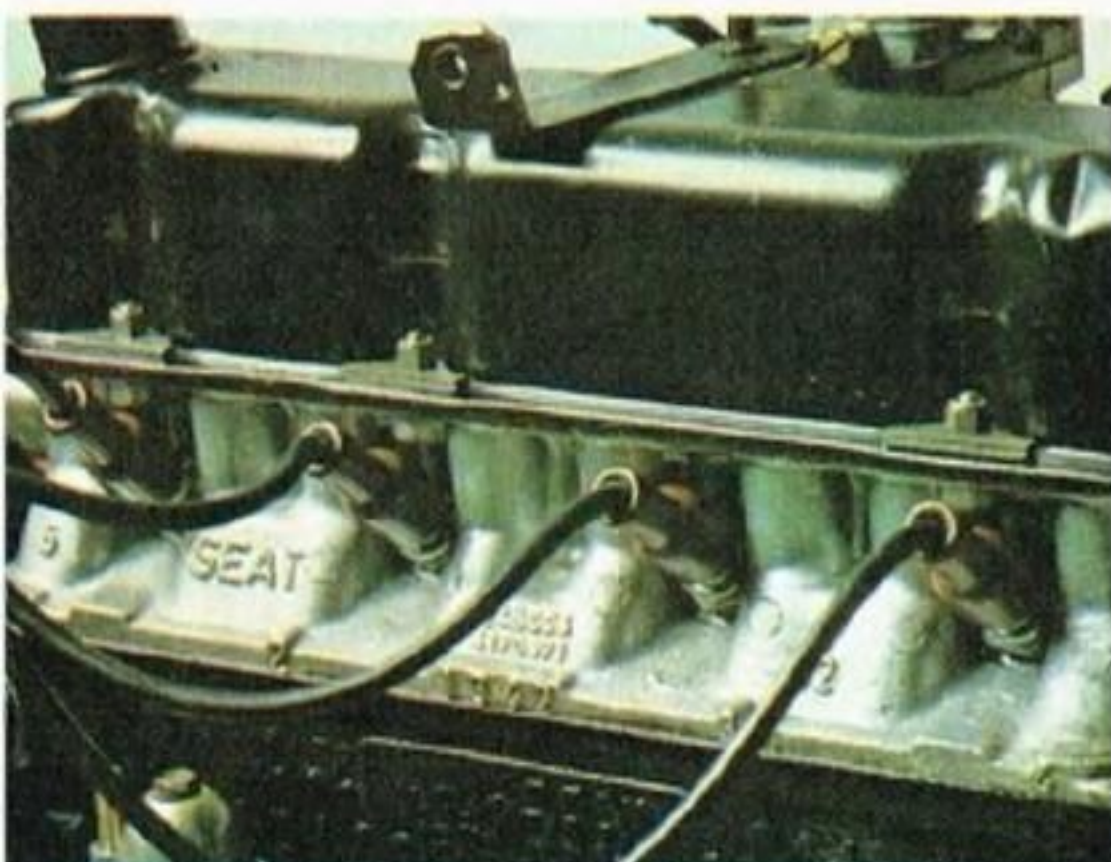
**13.** La limpieza interior del habitáculo conviene que se realice con especial esmero al empezar el verano, eliminando los depósitos de polvo que se ubican en zonas de difícil limpieza, como debajo de las moquetas, en la base de los asientos y en un sinfín de recodos. El aire que circula por el habitáculo al llevar los cristales bajados levantará este polvo, creando un clima muy incómodo y ensuciando el coche más de la cuenta. Para hacer esta limpieza es imprescindible utilizar un aspirador.



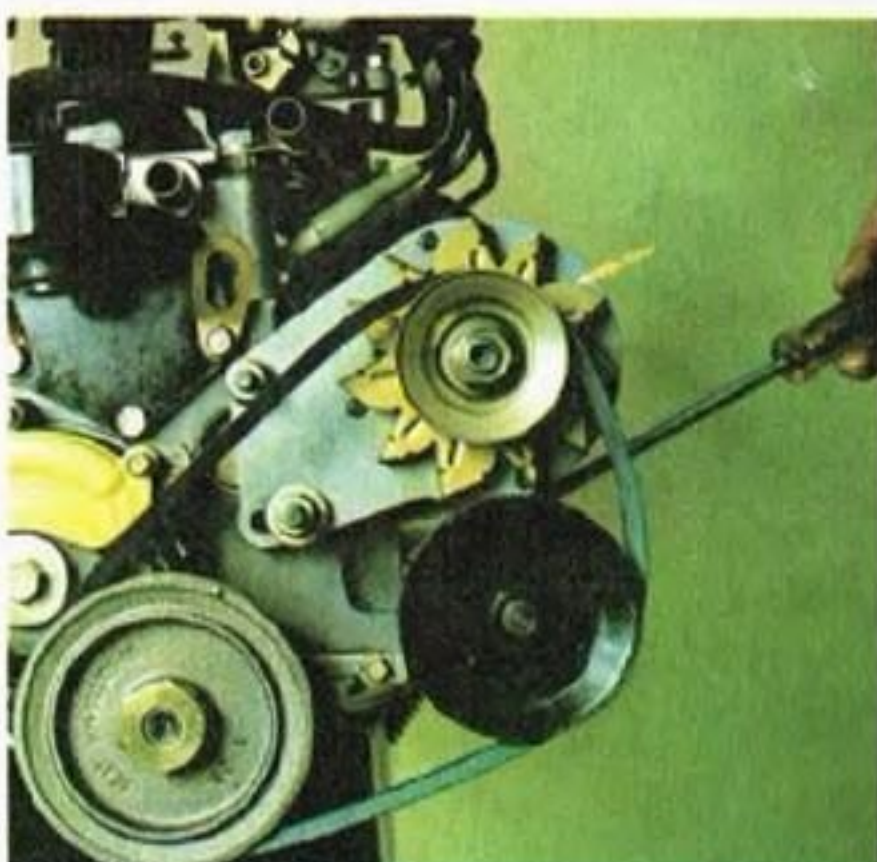
**14.** Los asientos merecen por sí mismos una sesión de limpieza especial, ya que acumulan demasiado polvo y es difícil de limpiar cuando se hace un trabajo general. De entrada habrá que eliminar con aspirador la suciedad acumulada en sus rebordes, sobre todo la existente entre el respaldo y la base y también entre el reposacabezas y el respaldo. Bueno es desmontarlos y sacudirlos como una estera al menos una vez al año; se asustará al ver la cantidad de polvo que sale.



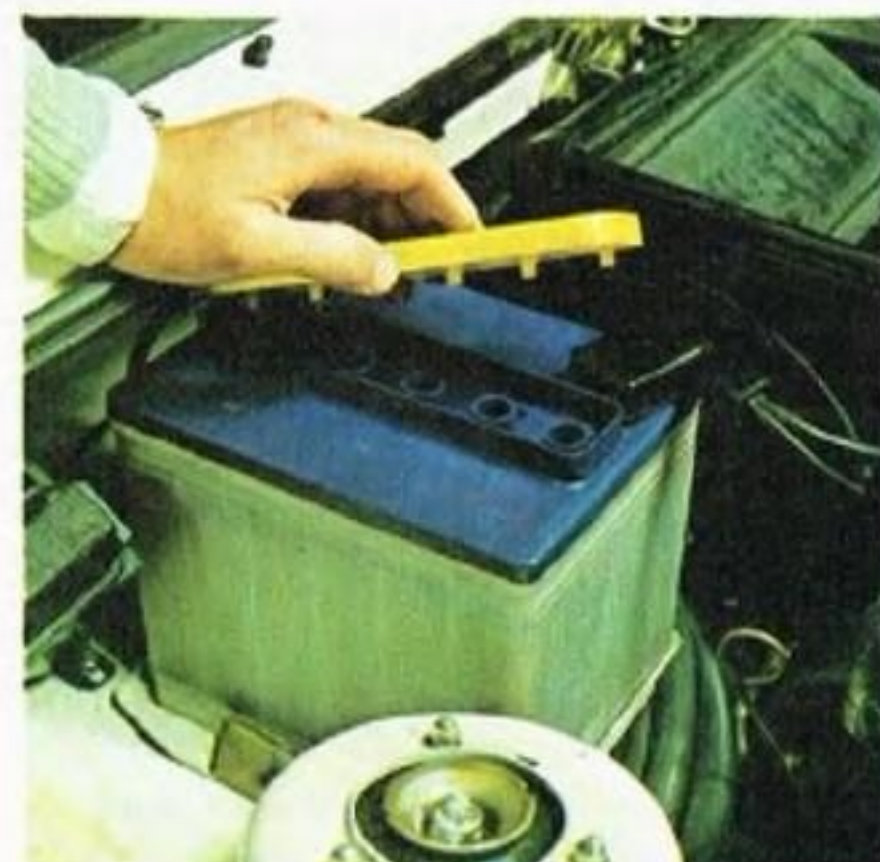
**15.** En las zonas húmedas del Norte del país no conviene bajar la guardia ni en pleno verano cuando se trata de proteger al circuito eléctrico y al encendido de la humedad. A este respecto, el capuchón antihumedad más sencillo, barato y eficaz es un vulgar guante de goma, con el cuerpo de la mano para el distribuidor y cada salida de sus cinco dedos a los cuatro cables de las bujías y al de alta de la bobina, consiguiéndose un impecable resultado.



**16.** Dentro del trabajo convencional de puesta a punto, lo único que puede afectar de una manera específica a la utilización durante el verano es el grado térmico de las bujías, que cambiará de circular a baja velocidad, con clima fresco y por ciudad, a rodar a velocidades elevadas por carretera y con calor, imponiéndose para ello un tipo un grado más frío del usado en invierno.



**17.** Para conseguir un buen funcionamiento de la bomba del agua, generador, etc., el estado y el punto de tensión de las correas es punto clave y antes de cada viaje largo interesa perder un minuto en verificarlas, para evitar luego que por no querer perder unos minutos antes del viaje, se pierdan horas en la carretera.



**18.** Recuérdese que con calor y clima seco la evaporación del agua de la batería es mucho más acusada que durante el invierno y la verificación del nivel ha de ser, por lo tanto, mucho más frecuente, rellenando siempre con agua destilada, que no cuesta demasiado y da un mejor servicio que el agua convencional, pues realmente alarga la vida de la batería.



# Equipo eléctrico

EL funcionamiento de un automóvil moderno obliga, ineludiblemente, a la instalación de un equipo eléctrico que permita:

- El **arranque** del motor sin necesidad de energía exterior.
- La inflamación de la mezcla carburante por medio de una **chispa** eléctrica.
- El funcionamiento de una serie de **elementos auxiliares** del motor, de la conducción o del confort, como son: las luces, el claxon, el electroventilador del sistema de refrigeración, el ventilador de la calefacción o los limpiaparabrisas.

Por todo ello, un automóvil precisa de un sistema "productor" de energía eléctrica y un sistema de "almacenamiento" de esta energía; al margen, claro está, de los propios equipos eléctricos, algunos de los cuales se acaban de mencionar.

Comencemos por algunos principios elementales de electricidad, expuestos del modo más simple posible.

- La **electricidad** es una forma más de energía, que para transformarse en trabajo precisa de la corriente eléctrica.
- La **corriente eléctrica** es el modo de manifestarse la energía eléctrica, circulando a través de los cables conductores.
- La corriente eléctrica puede ser **continua** o **alterna**; en el automóvil se emplea corriente **continua** y siempre se desplaza del polo positivo al negativo. La corriente eléctrica doméstica es **alterna**, que quiere decir que sus polos están cambiando constantemente de signo: exactamente 55 veces por segundo.
- La corriente eléctrica utilizada en el automóvil es de 12 voltios, potencial totalmente inofensivo y manejable.
- Para que en las bujías se produzca un **salto de chispa** entre sus electrodos, se precisan corrientes eléctricas de cerca de 30.000 voltios, por lo que la inicial corriente de 12 voltios que se utiliza para todos los elementos eléctricos del automóvil debe ser enormemente transformada: esta misión la cumple la **BOBINA**. Por tanto, los cables que unen la bobina y bujías y sus conexiones, deben ser manejados con extrema prudencia por el elevado potencial que circula por ellos.
- Una **dinamo** produce corriente continua, aprovechable directamente por el automóvil; un **alternador** produce corriente alterna, que es transformada en continua por elementos electrónicos incluidos en la propia carcasa del alternador.
- En una instalación eléctrica convencional se precisa de un **cable positivo** de "envío" y otro **negativo** de "retorno"; si cualquiera de estos dos cables no está conectado, se dice que el circuito está **abierto** y no cumple ninguna función (también se suele emplear el término **interrumpido**, que indica

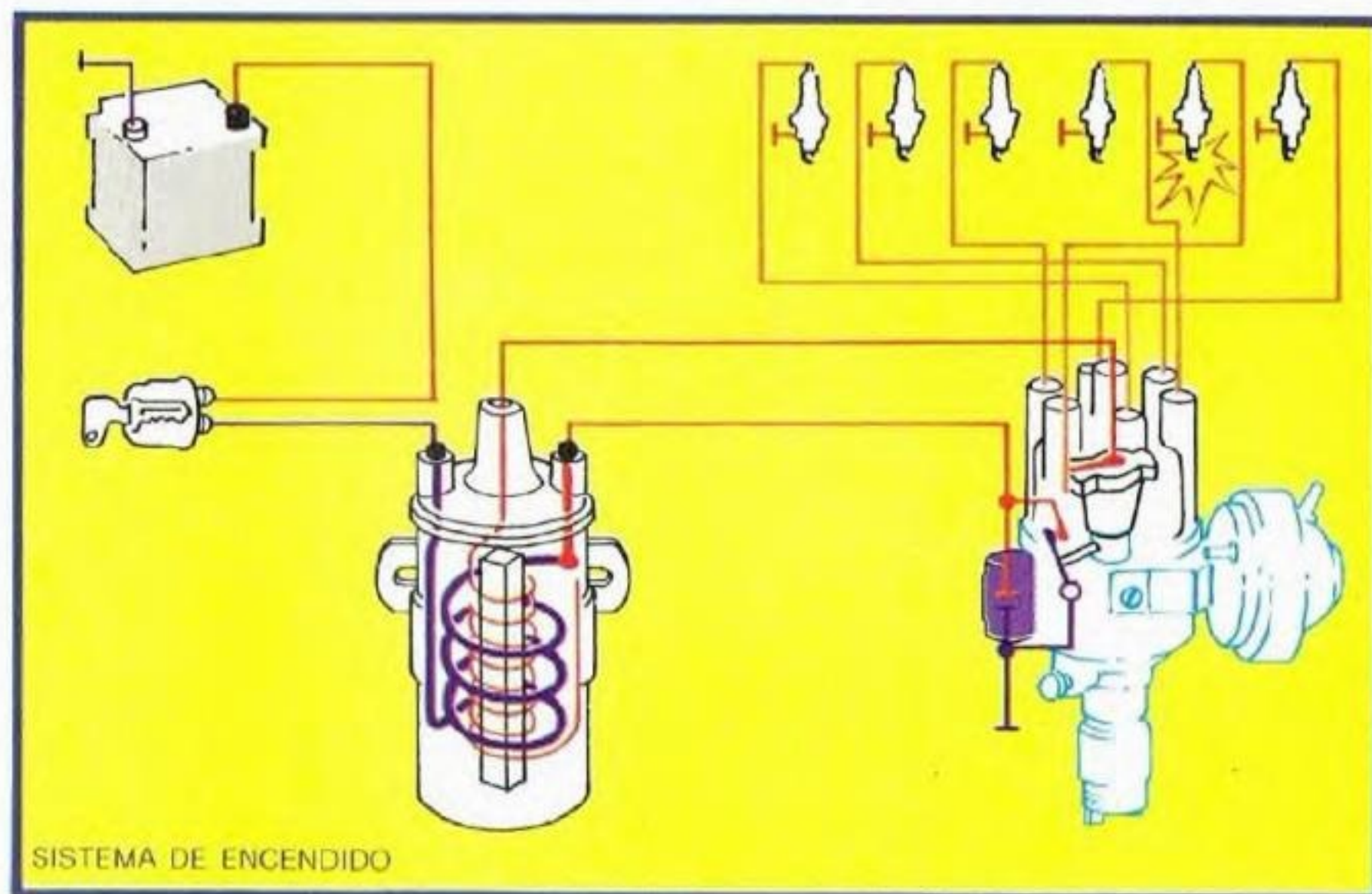
que el circuito está cortado). Un interruptor es un elemento que abre, corta o interrumpe un circuito y, por tanto, impide el funcionamiento de cualquier instalación eléctrica.

- En un automóvil no se utiliza cable negativo, porque toda la estructura metálica del vehículo actúa como borne negativo y a ella van conectados tanto los diversos instrumentos como la propia batería.
- Los interruptores son más efectivos en el cable de envío (positivo en los automóviles). En las reparaciones eléctricas debe siempre desembornarse el borne positivo de la batería para tener la certeza de que interrumpimos totalmente el circuito.

Establecidos, pues, los principios básicos del esquema eléctrico de funcionamiento de un automóvil, pasamos a describir sus elementos fundamentales:

energía necesaria para producir el primer giro del motor debe proceder de un elemento distinto del generador. En efecto, la energía necesaria para iniciar el movimiento del motor, y en general para todo aparato eléctrico, procede de la **batería de acumuladores**, o simplemente "batería", o simplemente "acumulador". Como su propio nombre indica, una batería es un conjunto de recipientes donde se acumula la energía que el generador va produciendo; es, en definitiva, un conjunto de pilas eléctricas que pueden ser cargadas indefinidamente. Una batería consta de seis acumuladores de dos voltios cada uno, unidos en serie.

**Regulador.**—Es un pequeño dispositivo encargado de varias funciones primordiales en el equipo eléctrico. Por un lado, evitan que al detenerse el generador (cuando se



**Generador.**—Es el elemento encargado de producir la corriente que precisa un automóvil. Aunque inicialmente esta labor la cumplía una dinamo (productor de corriente continua), en los vehículos actuales es más frecuente el **ALTERNADOR**, cuyo funcionamiento ya es suficiente con el motor girando a velocidad de ralentí. Todos los generadores producen corriente de 12 voltios, que se almacena en la batería. El generador produce corriente eléctrica por el giro de un rotor en el interior de una carcasa o estator, uno de los dos elementos imantados (el estator en las dinamos y el rotor en los alternadores); este giro lo produce el propio motor del automóvil, por lo que se deduce que antes de arrancar no hay producción de corriente.

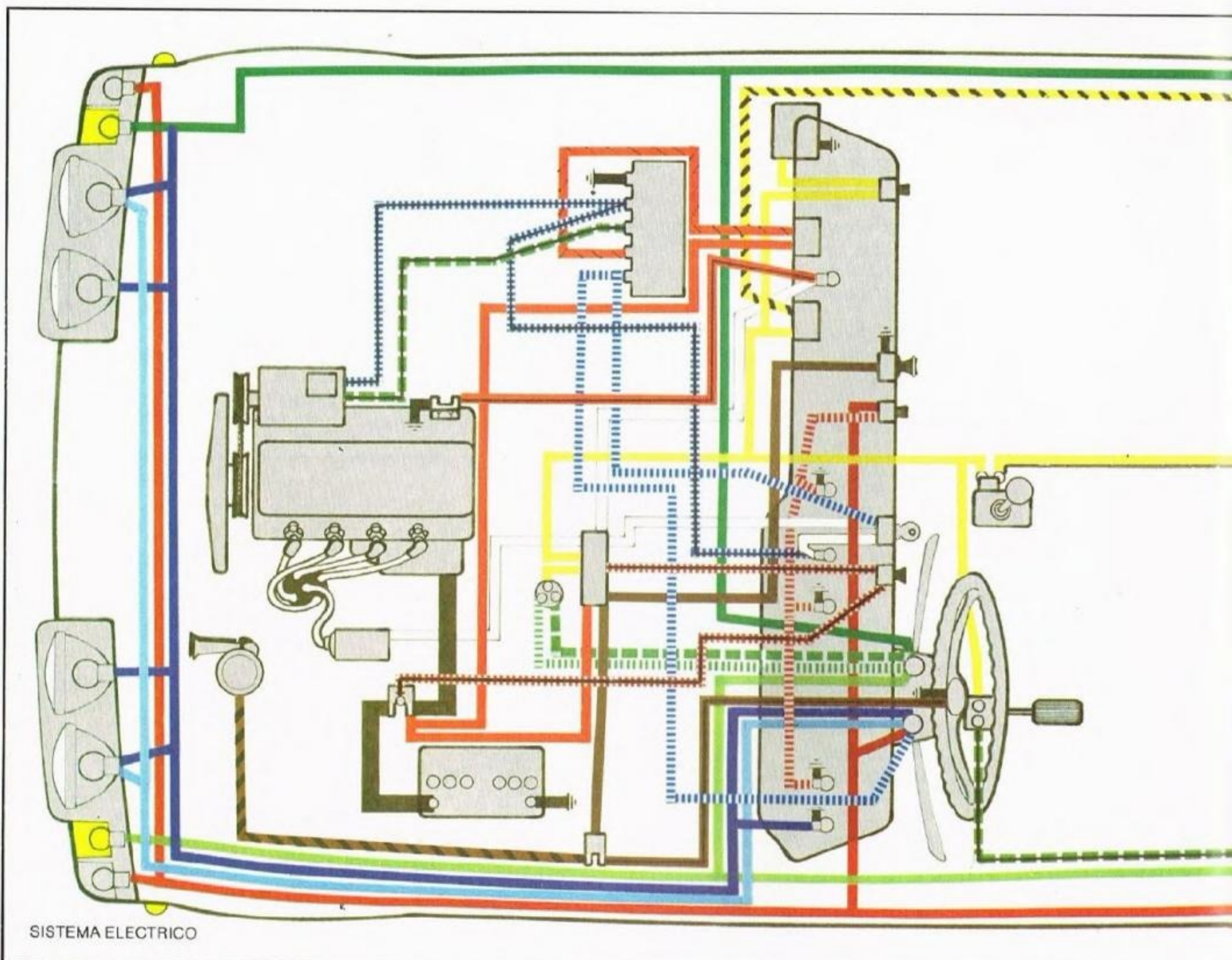
**Batería.**—Acabamos de decir que antes de arrancar un motor de automóvil no existe producción de corriente, por lo que la

para el motor) la batería se descargue por esta misma vía; tiene, pues, una primera función como "interruptor de retroceso", que evita que el conductor tuviese que accionar un interruptor cada vez que el motor se pusiera en marcha o se detuviese. Una segunda misión del regulador es la de controlar que la corriente eléctrica siempre sea de 12 voltios, ya que el generador producirá mayor o menor voltaje en función de su velocidad de giro, que es la del motor, al que está unido (el generador) por medio de una correa. En los automóviles provistos de alternador como generador, basta que el regulador tenga la función interruptora, pues el alternador limita su propia capacidad de producción eléctrica.

**Cableado.**—Ya hemos mencionado que la energía eléctrica para manifestarse precisa de un soporte conductor, función que cumplen los cables eléctricos. Normalmen-



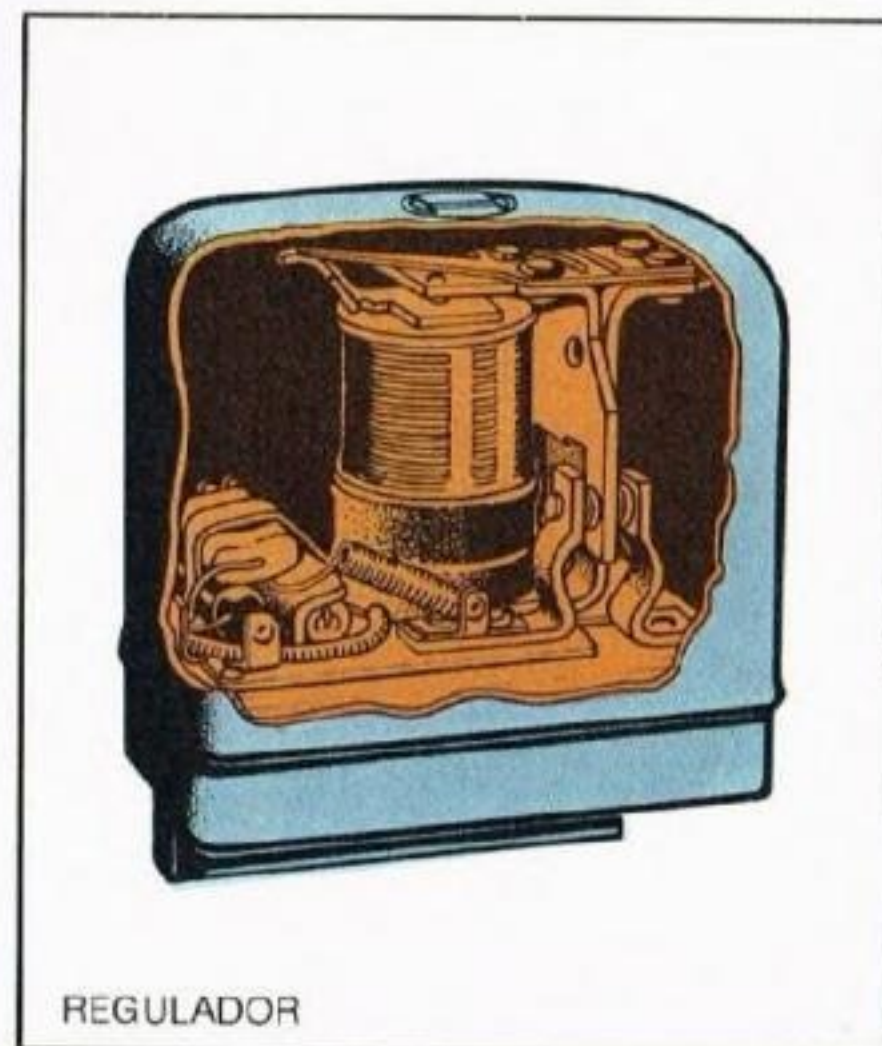
# Equipo eléctrico



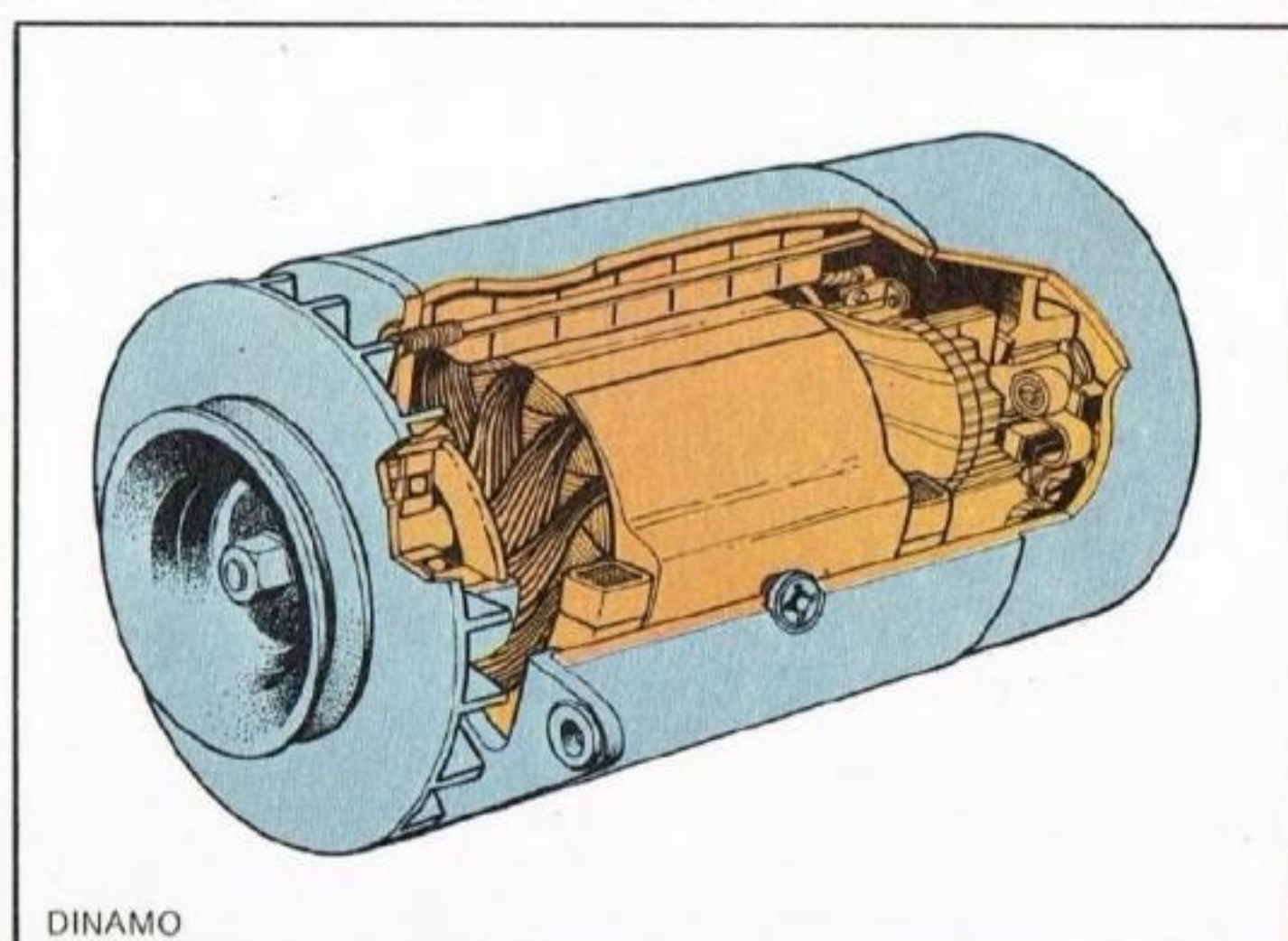
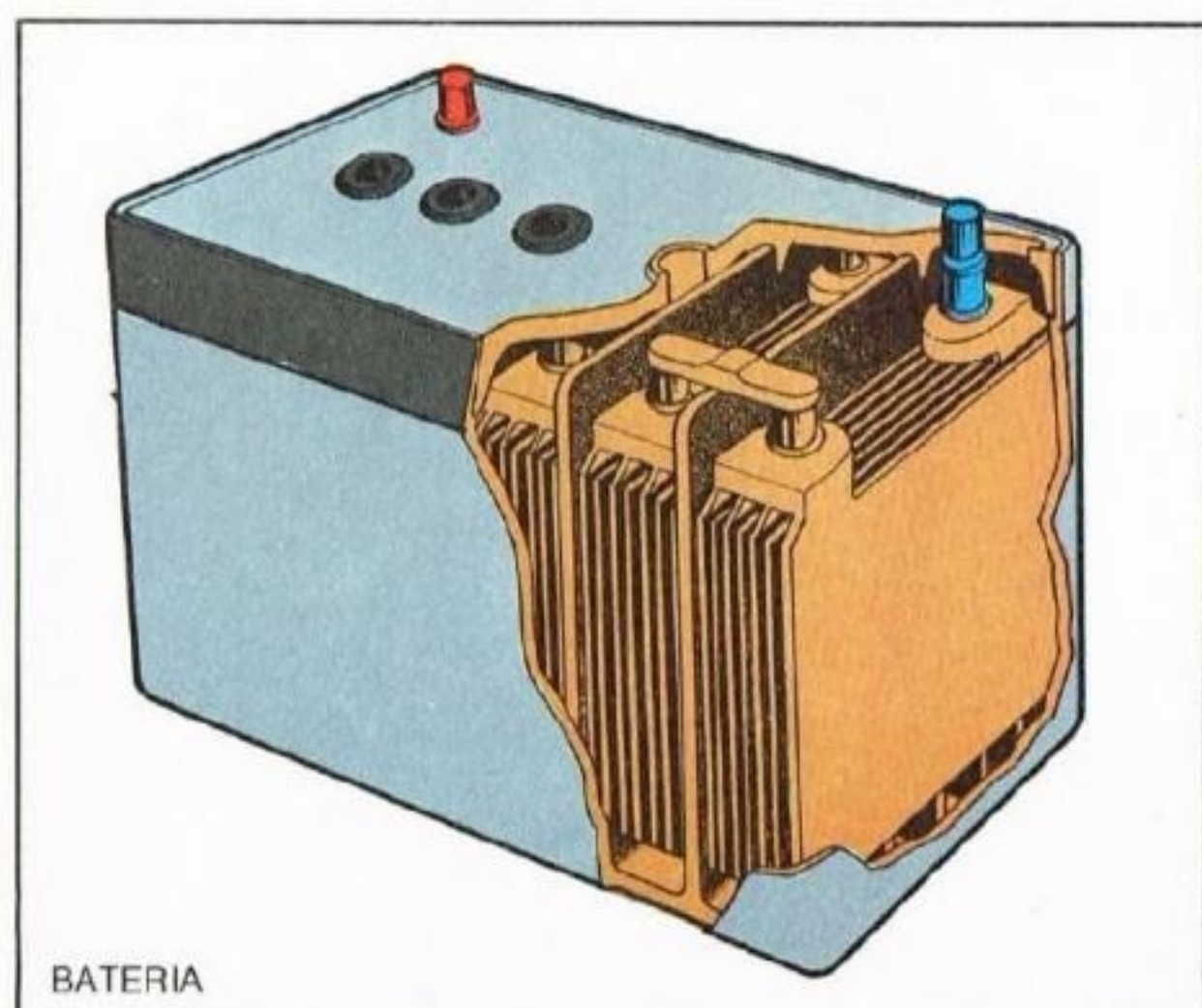
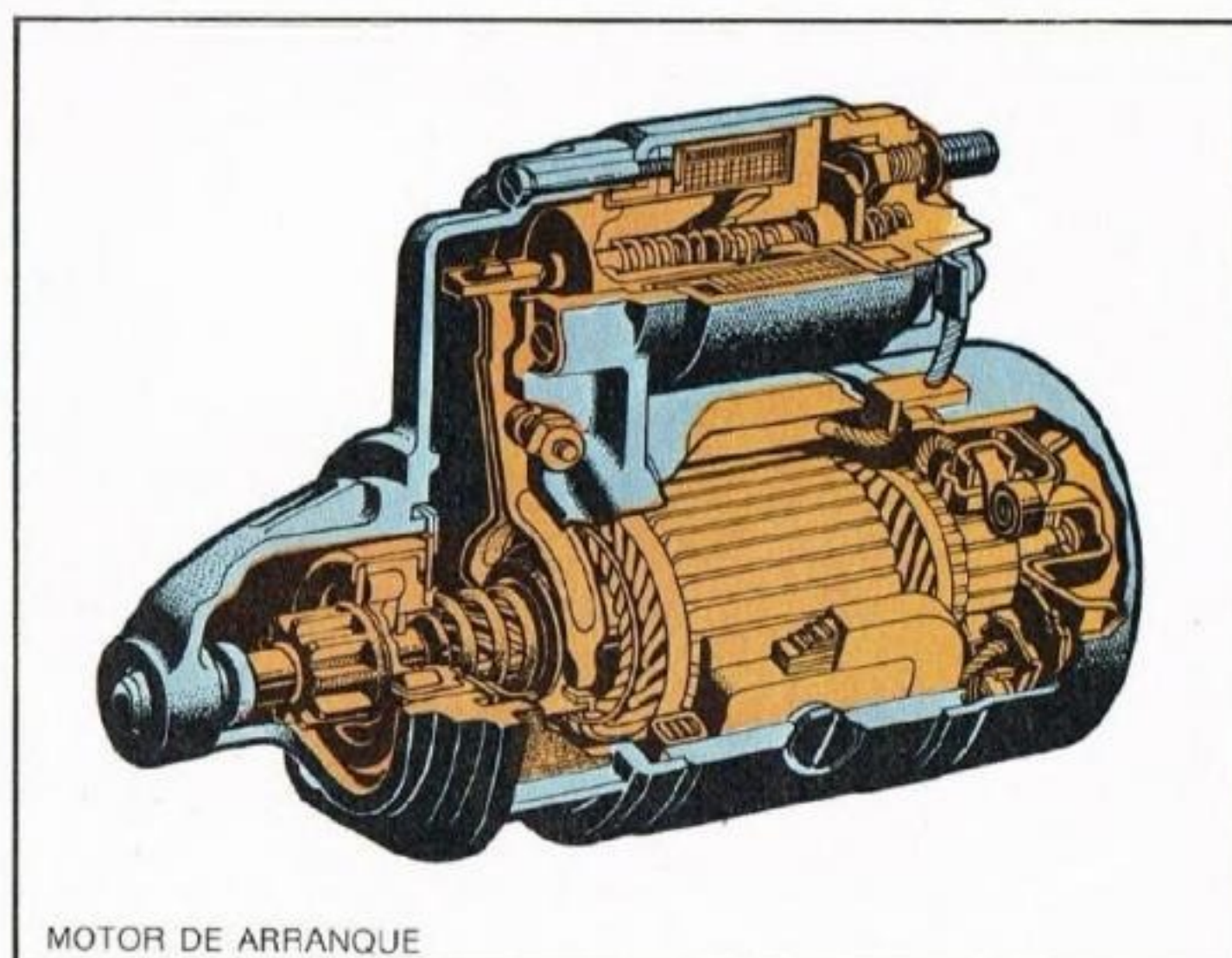
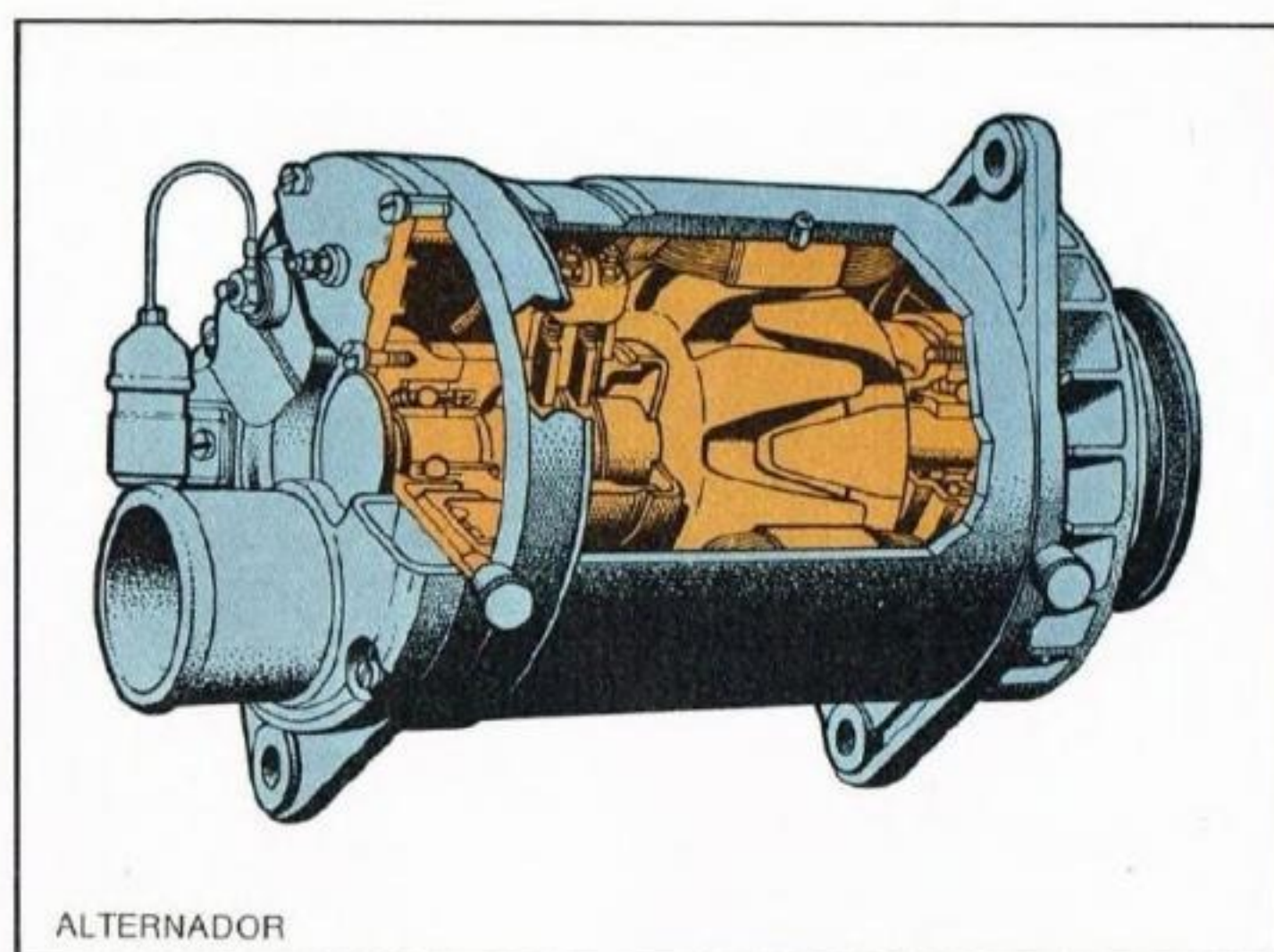
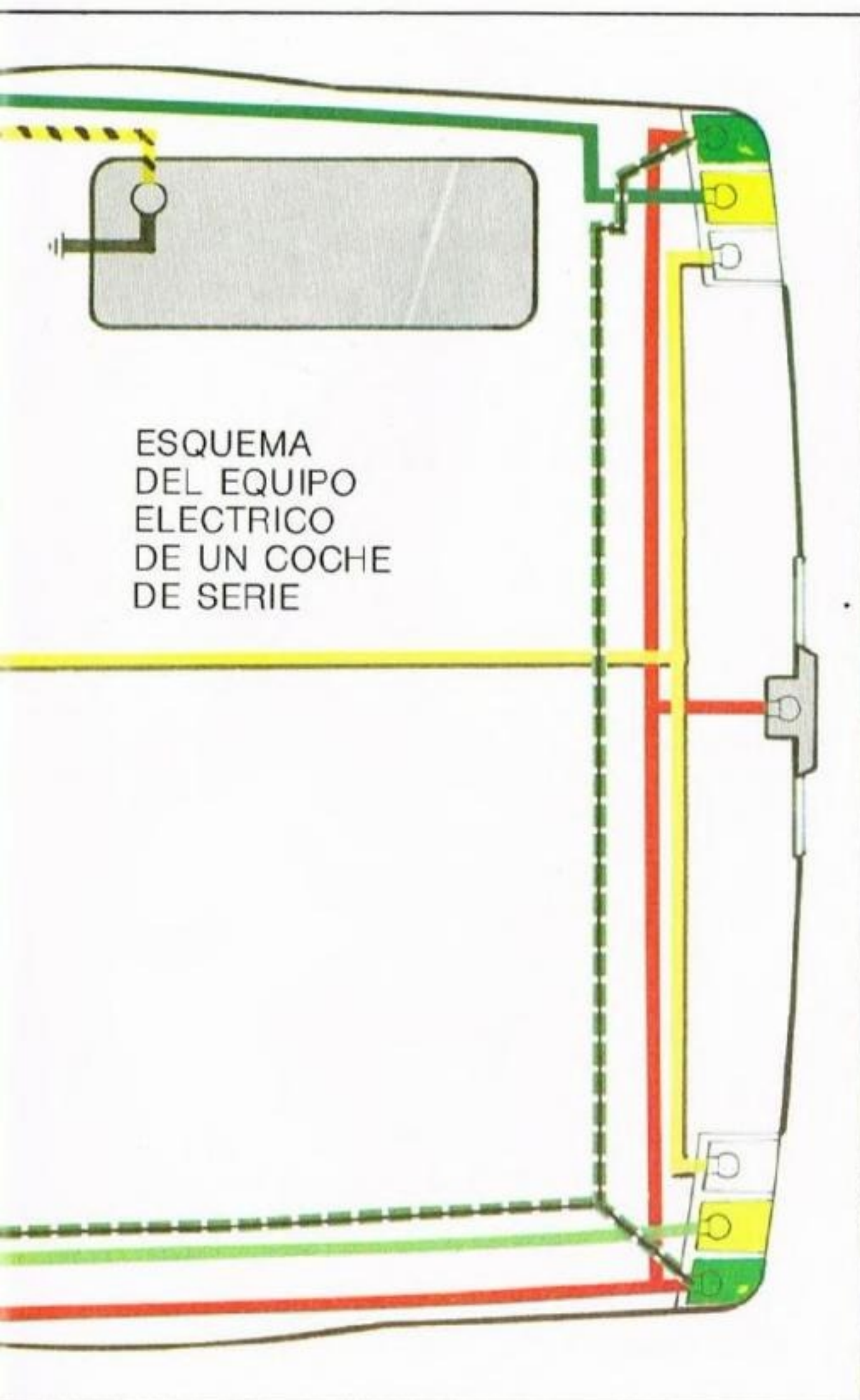
te, los cables son de cobre, que es uno de los metales de mejor conductibilidad y precio. Toda energía eléctrica, al recorrer un cable, produce calor; tanto mayor cuanto mayor sea la intensidad, cuanto menor sea la sección del cable y cuanto menor sea la conductibilidad del metal. Por ello, los cables deben tener una sección determinada para cada función que vayan a realizar: a una mayor intensidad de la corriente (que no hay que confundir con el voltaje), mayor sección. Normalmente, en los circuitos se intercalan los fusibles, que, basados en la fusión de un material de baja conductibilidad (como el plomo), interrumpen el circuito cuando circula por él una corriente de mayor intensidad de la normal.

**Aparatos eléctricos.**—Son los distintos componentes que funcionan gracias a la electricidad producida por el generador y suministrada por la batería. Entre los fun-

damentales está: el motor de **arranque**, que proporciona los primeros giros del motor para que éste pueda ponerse en marcha. **el encendido**, que proporciona a las bujías el aumento de voltaje necesario para que en ésta salte la chispa eléctrica que inflame la mezcla de combustible; esta elevación de voltaje se produce en la **bobina**. El sistema de iluminación, que proporciona energía eléctrica a los distintos faros y luces que equipa un automóvil. Intercalado en este último circuito, se monta un **relé de intermitencias**, que produce el parpadeo de los indicadores de dirección. Otros elementos eléctricos son: electroventilador del circuito de refrigeración; limpiaparabrisas y lavaparabrisas, tanto delanteros como traseros; motor eléctrico de la calefacción; desempañador de luneta posterior; aparato de radio, encendedor, luces de instrumentación, luces interiores, elevalunas eléctrico, etc.







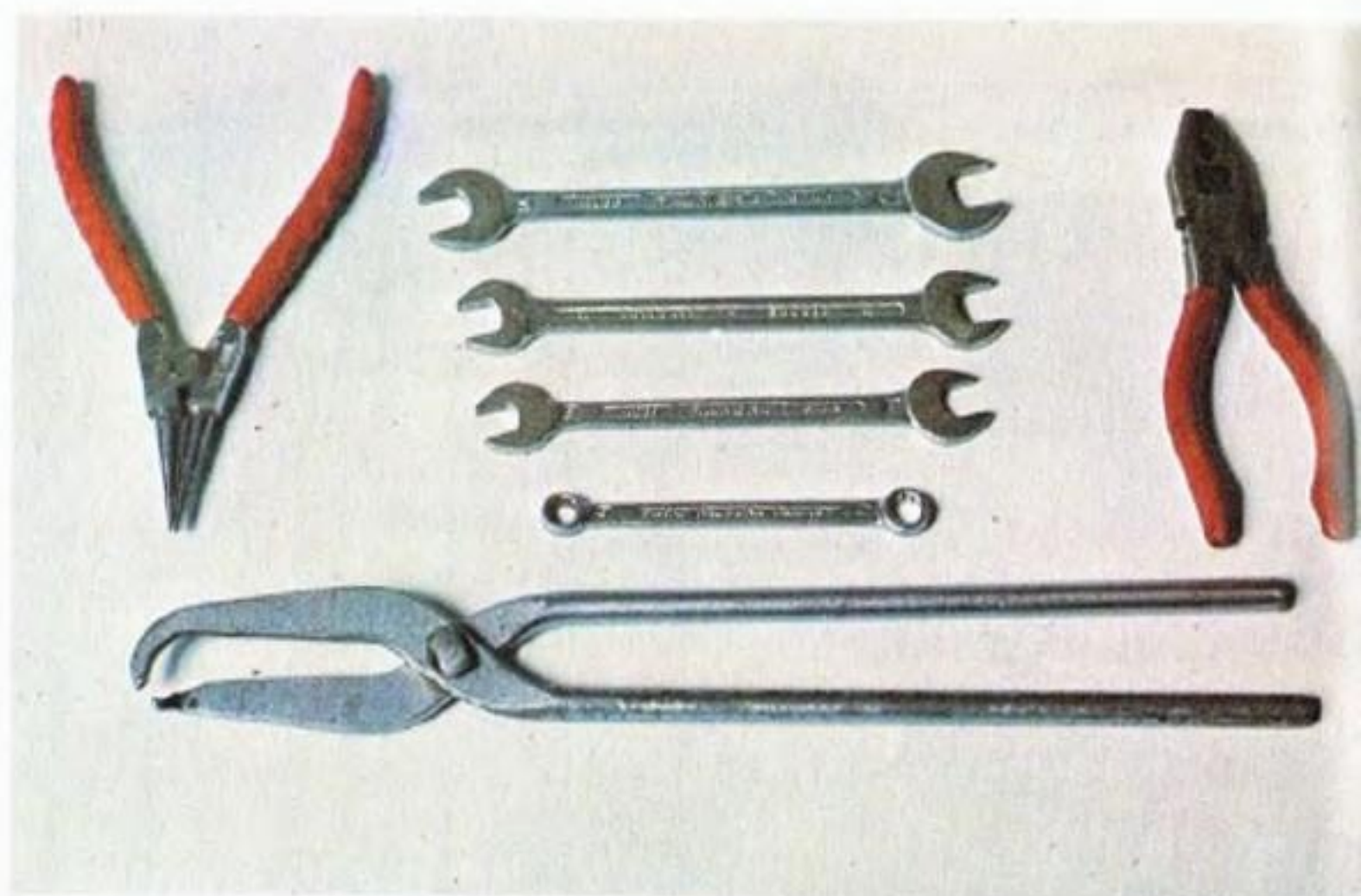


# Cómo cambiar las zapatas traseras

**E**XISTEN dos sistemas fundamentales de frenos: los de disco y los de tambor; en los vehículos modernos, la combinación más frecuente es la instalación de frenos de disco en el eje delantero y de tambor en las ruedas traseras. Vamos a examinar el modo de cambiar el material de fricción de unos frenos de tambor traseros.

Así como controlar el desgaste de unas pastillas de freno de disco es relativamente fácil, pues basta con desmontar la rueda para que inmediatamente el sistema de freno aparezca al descubierto, en los frenos de tambor es más complicado apreciar el desgaste: algunos vehículos tienen en la parte posterior del tambor un pequeño orificio por el que se puede introducir un útil o calibre especial que determina el espesor de los forros. Hay un procedimiento bastante más fácil. El freno de estacionamiento (el que llamamos freno de mano) actúa sobre el eje

1. El equipo necesario para efectuar un cambio de los forros incluye un útil especial para poder extraer con comodidad los muelles de retroceso, aunque, con maña, unos simples alicates servirán, así como unas pinzas para retirar el "circlip" (ver foto 13) del dispositivo autorregulante.



2. Aunque el método ideal consiste en elevar todo el eje trasero con un "gato" hidráulico y hacer descansar el coche sobre "borriquetas", podemos también elevar cada rueda por separado, cuidando extremadamente la fijación del coche elevado.



3. Insistimos en la conveniencia de utilizar una llave de cruz para desmontar cada rueda, operación primera para efectuar cualquier trabajo sobre los frenos. Recordemos que durante toda la operación no debe pisarse el pedal del freno y tener suelto el freno de mano.



6. En esta fotografía se aprecian los elementos que componen el sistema de tambor; antes de proceder a la sustitución de las zapatas, es conveniente limpiar bien de polvo, soplando con aire, todo el conjunto, o bien con cepillo de cerdas largas y duras.



7. La mano está sujetando el perno de guía de las zapatas (¡ojo!, no confundir con el dispositivo autorregulable que figura unos centímetros más arriba); ya se ha desmontado el de la izquierda y, girándolo, se desmonta este segundo, con su correspondiente muelle; cazoletilla y muelle deben estar en perfecto estado.





trasero; normalmente, cada 10.000 kilómetros, aproximadamente, conviene tensar el cable de mando de este freno de mano, para, entre otras cosas, ir compensando el desgaste de los forros. Mientras el freno de mano pueda ir tensándose, generalmente es porque queda aún material por gastar; cuando hayamos agotado todo el recorrido del tornillo de regulación y ya la palanca de freno tenga poca retención en su último punto, es señal inequívoca de que el forro está gastado.

Conviene, de todos modos, ir acercando las zapatas traseras con cierta frecuencia (aproximadamente, cada 10.000 kilómetros), para lo cual basta girar la excéntrica, con una llave plana, por la parte posterior del tambor; esta operación también permite apreciar el desgaste de los forros.

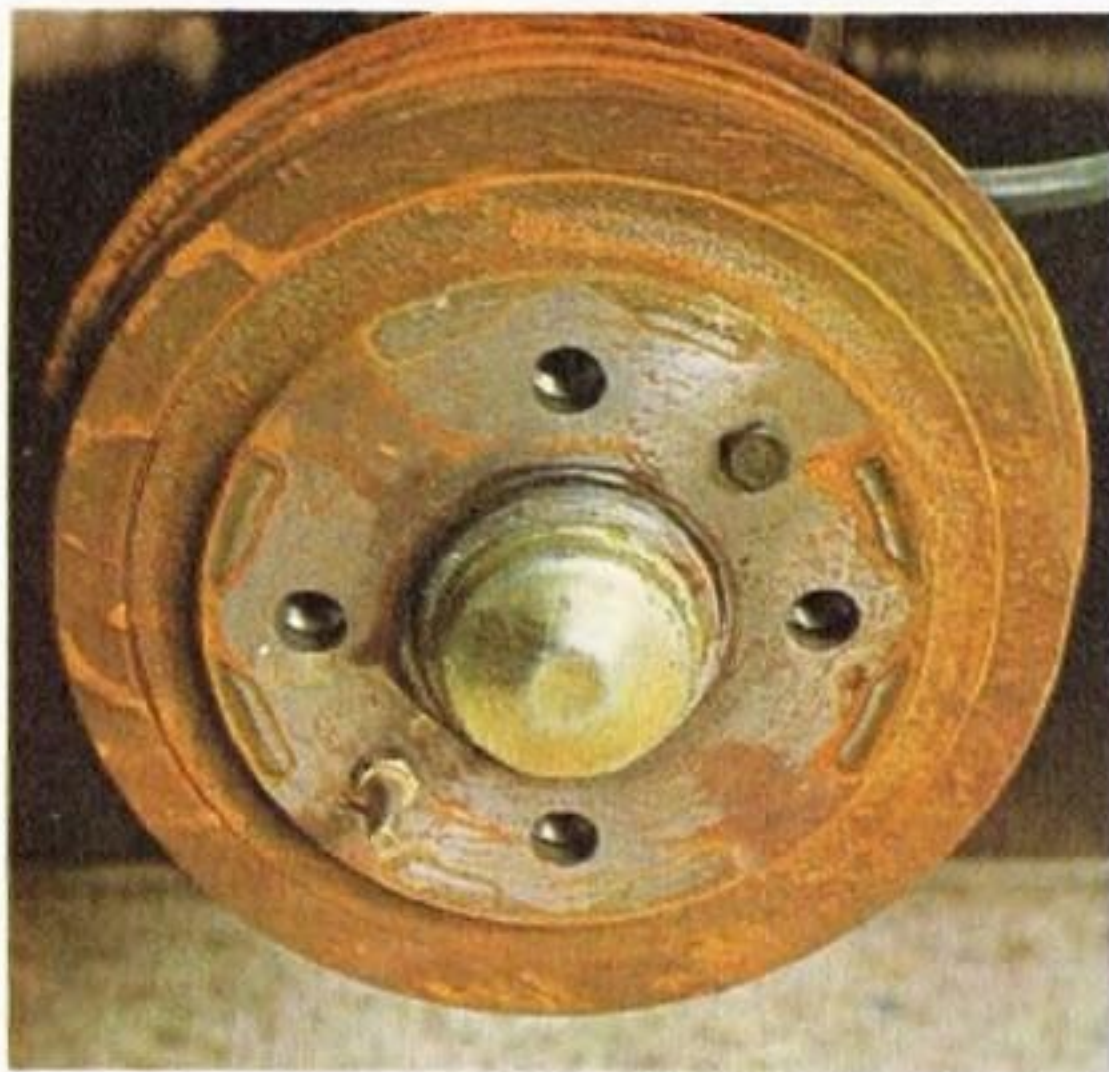
En los automóviles con sistema mixto disco/tambor, las zapatas traseras tienen un

desgaste muy inferior al de las pastillas de delanteras; si unas pastillas de freno duran, aproximadamente, 30.000 kilómetros, unos forros pueden durar entre 45.000 y 60.000 kilómetros, ya que el esfuerzo frenante sobre las ruedas posteriores es sensiblemente inferior. Al igual que en las pastillas de freno, nunca debe cambiarse una sola o las de una única rueda, sino las cuatro de un mismo eje, pastillas o zapatas, y que, naturalmente, sean de la misma marca y tipo; en cuanto a la mayor dureza de unos u otros, depende de los gustos y forma de conducir de cada conductor, aunque lo mejor es montar el mismo tipo que las de origen, si no se tienen las ideas muy claras de lo que se pretende y el uso que se va a dar. Un material muy duro frenará mejor en caliente, pero necesita de varias frenadas previas para alcanzar la temperatura de funcionamiento óptima, a la vez que desgasta más el

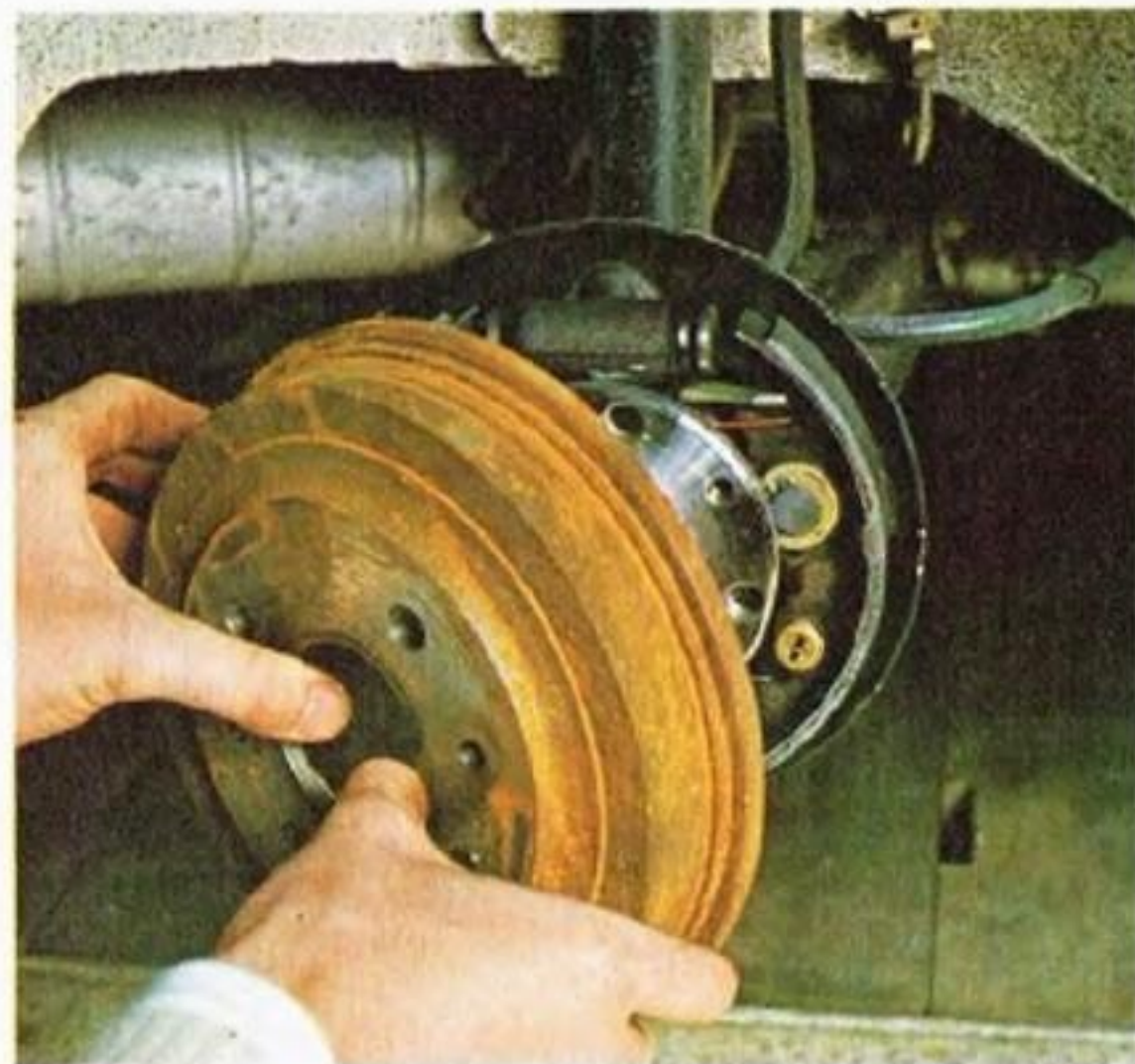
disco o el tambor, aunque dure más. Por el contrario, una pastilla o forro blando mejorará la frenada en frío, pero pierde eficacia en caliente, duran menos kilómetros y dañan menos los tambores o discos.

En la colección de fotografías se indica todo el proceso del desmontaje de los frenos de tambor, así como la sustitución de las zapatas, del bombín o de las gomas. Se trata de operaciones que no puede realizar normalmente una persona sola y que sólo deben emprender quienes tengan ya un conocimiento y, sobre todo, cierta práctica con la mecánica del automóvil. Para los demás, las operaciones recogidas en la serie fotográfica tienen la gran utilidad de ponerles en antecedentes de lo que ha de hacerse en el taller, de modo que puedan conocer, y si es posible seguir, la reparación que le han de hacer a su vehículo y comprobar que su vehículo aumente su seguridad.

4. Para desmontar el tambor, basta con soltar los dos tornillos que lo sujetan; uno de ellos va normalmente provisto de un "tetón" para facilitar el montaje de la rueda. Los cuatro orificios que observamos en el tambor corresponden a los cuatro tornillos de sujeción de la rueda.



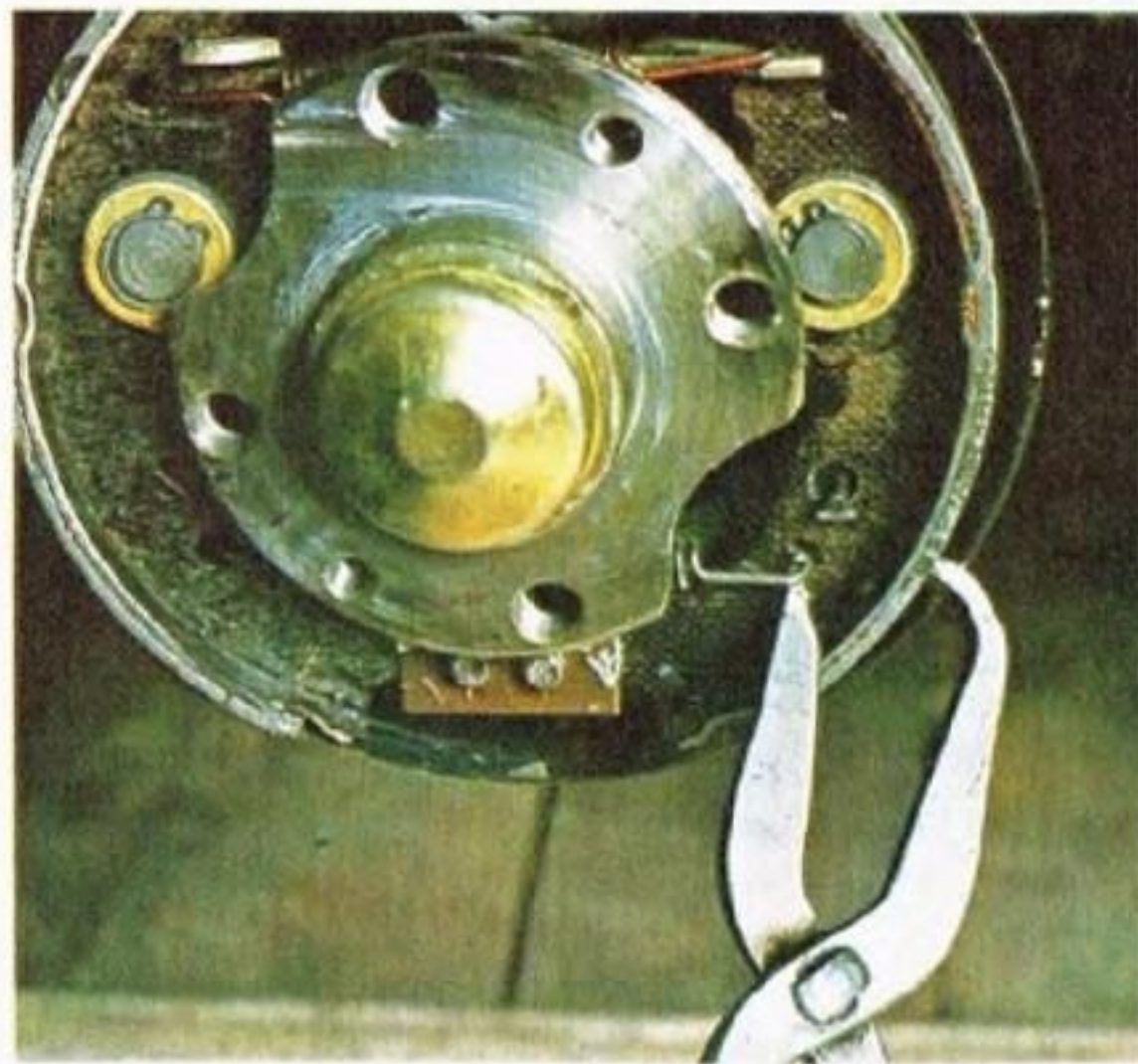
5. En ocasiones retirar el tambor de su alojamiento es difícil; previamente debemos haber actuado sobre la excéntrica de aproximación (en la parte posterior del tambor) para aflojar por completo las zapatas. Si hay que golpear el tambor para extraerlo, utilizar un martillo de cabeza de plástico, golpeando suavemente el lateral en todo su contorno.



8. Con el útil especial para destensar muelles o con unos alicates de punta fina, desalojar primeramente el muelle superior, por el enganche de la zapata que vayamos a extraer en primer lugar y que normalmente no importa sea la derecha o la izquierda.



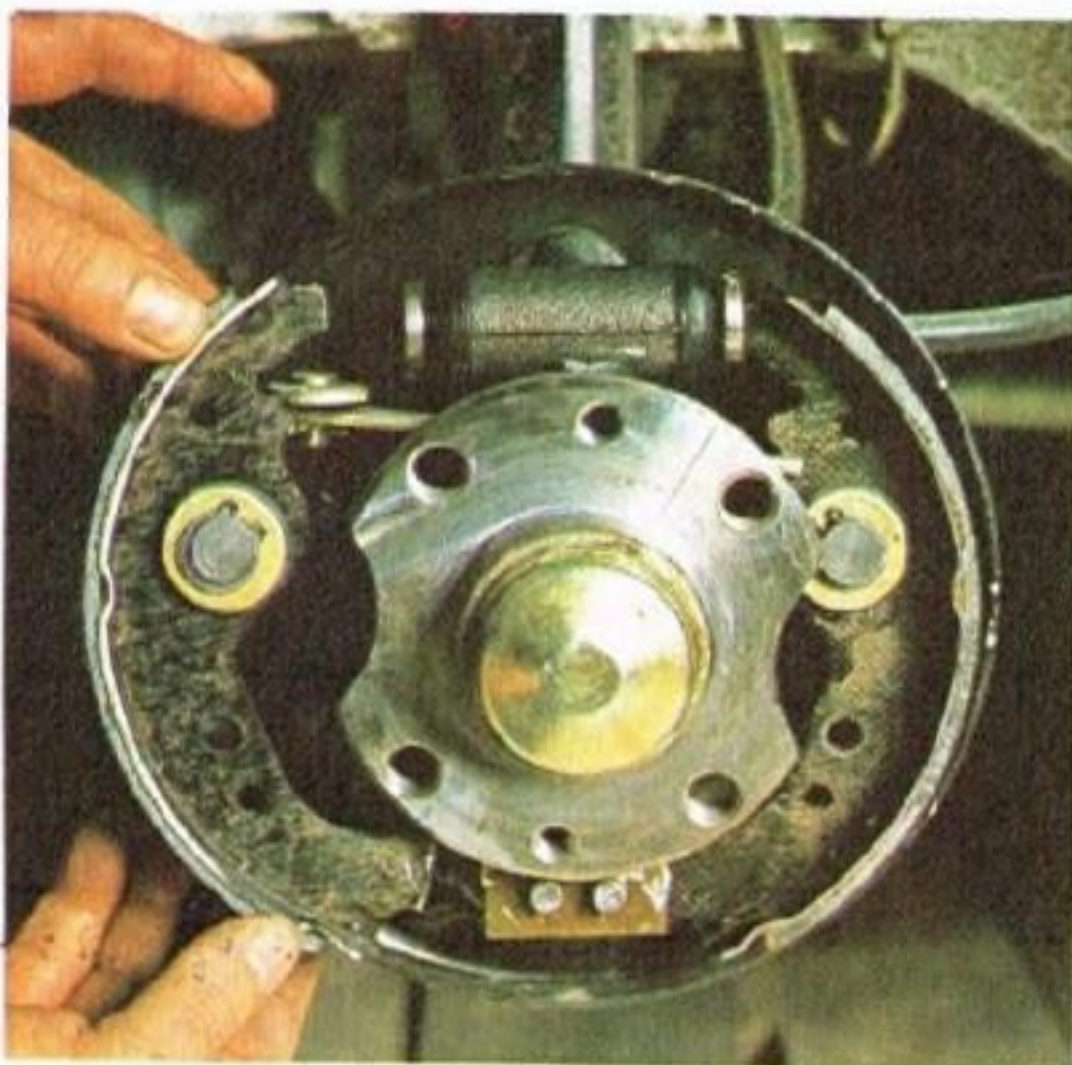
9. A continuación, proceder del mismo modo con el muelle inferior, cuidando de no deformar los extremos y observando el estado de ambos muelles y su flexión regular; cambiar los muelles si no se encuentran correctamente alineados o si están deformados.





# Cómo cambiar las zapatas traseras

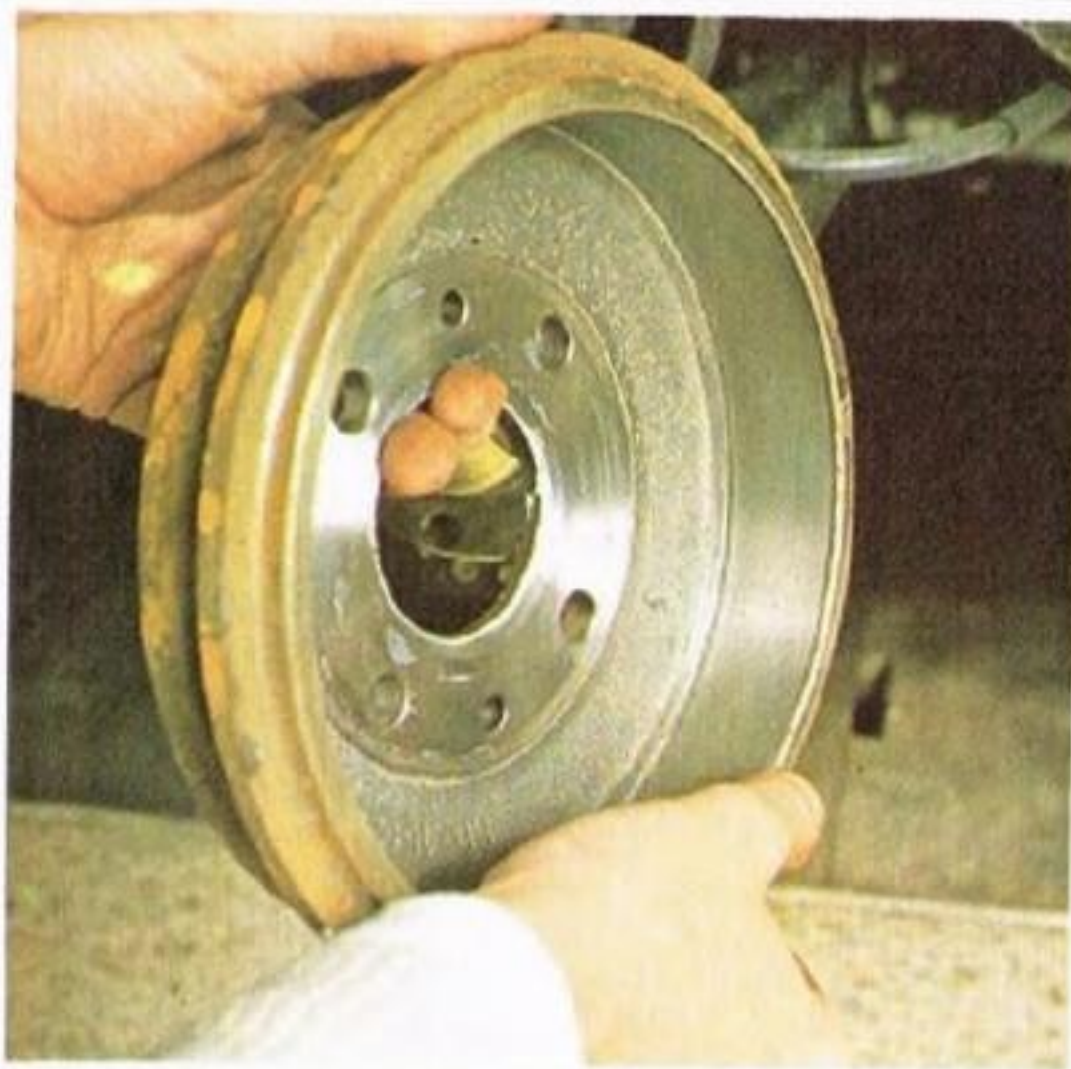
10. Ya se puede extraer la zapata. Se puede apreciar en la fotografía cómo se han desalojado los dos muelles de sus cuatro puntos de fijación antes de extraer ninguna de las dos zapatas, pero puede también procederse a sacar una a una, desenganchados los resortes.



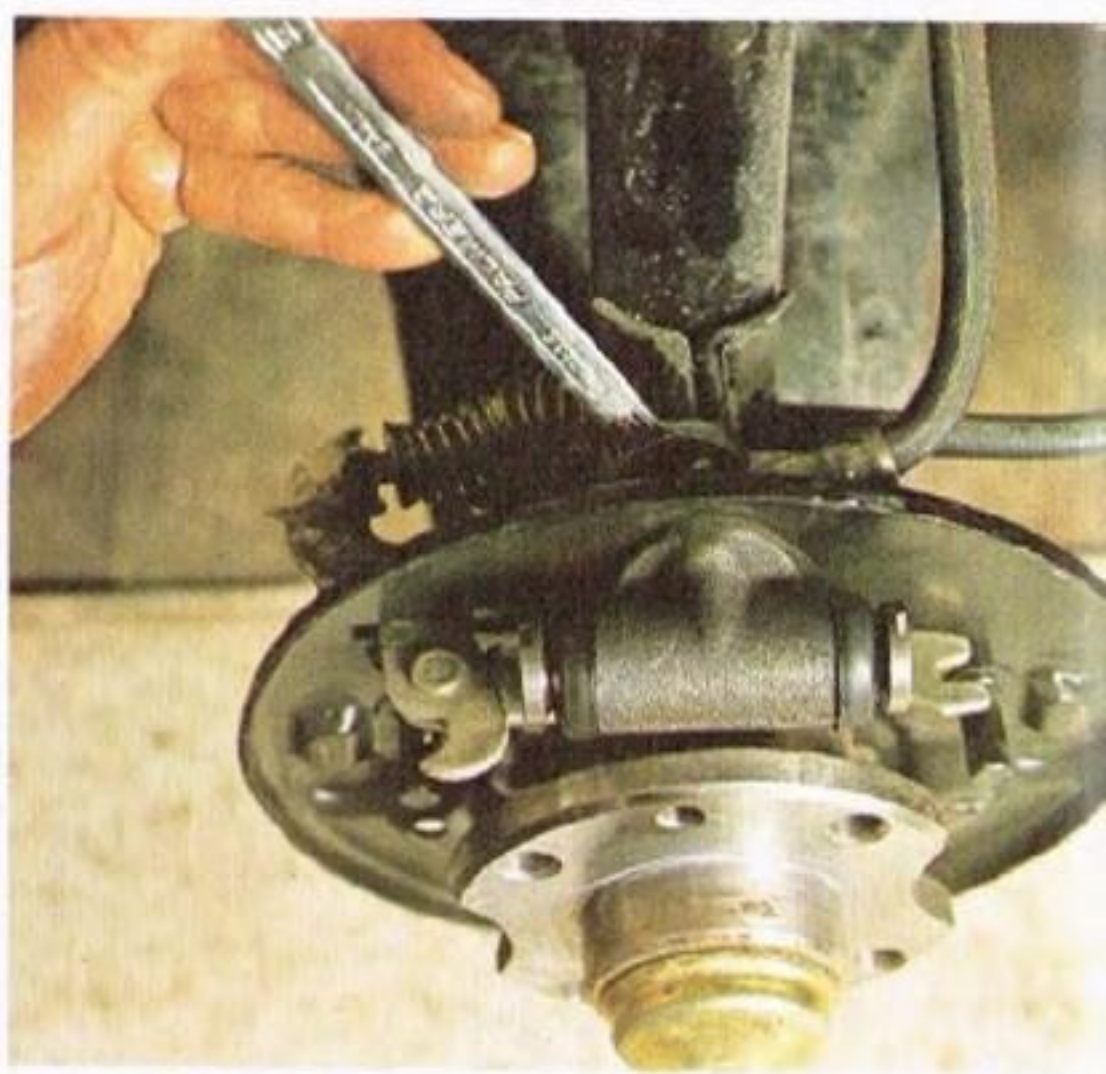
11. Es muy recomendable (obligado, diríamos mejor) cambiar las arandelas de fricción del dispositivo autorregulable cada vez que se cambian las zapatas; para ello, lo mejor es fijar la zapata en una mordaza de banco y retirar el "circlip" o anillo elástico con unos alicates de punta.



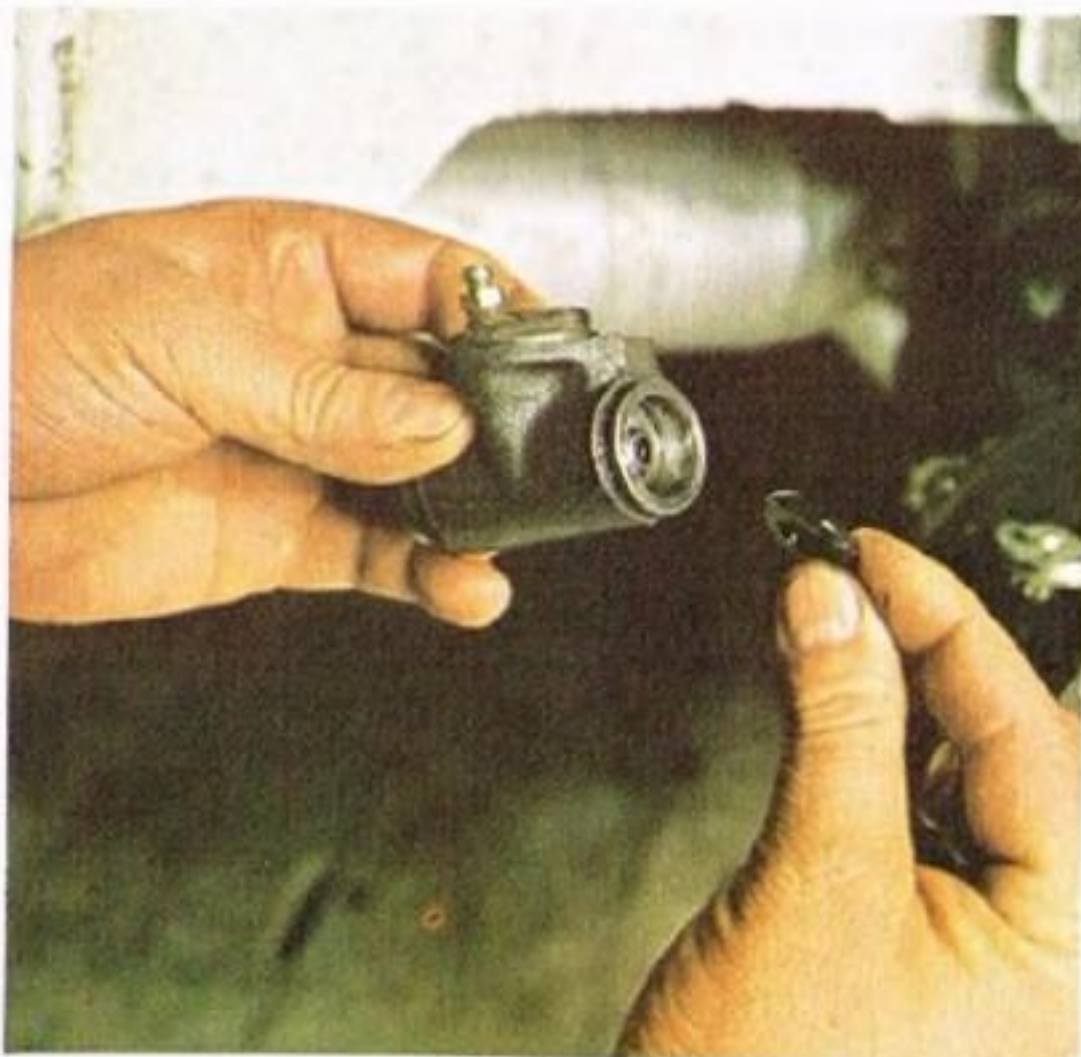
14. Para montar las zapatas nuevas, proceder en orden inverso al señalado; si el cilindro hidráulico (bombín) ha modificado su posición durante la operación, forzarlo suavemente a su posición original. Comprobar el estado del tambor, por si se aprecian fuertes arañazos, que obligarían a un rectificado.



15. Cuando el desmontaje de las zapatas ha sido motivado por la necesidad de comprobar el bombín por averías en el mismo, se continúa con una serie de trabajos necesarios para su reparación, comenzando por soltar el tornillo que le sujeta al soporte general.



18. Para proceder a la reparación del bombín, y una vez completamente limpio en su exterior (para lo que se utilizará exclusivamente líquido de frenos), se procede a retirar la goma de sujeción, que hace también las veces de guardapolvo.



19. Sin necesidad de ningún tipo de herramienta, y una vez retiradas las gomas de los bordes, salen por sí solos los pistones, o con una leve presión del uno al otro extremo. Cambiar las gomas viejas por las nuevas.





**12.** Para vencer la presión del muelle sin que éste salte, será necesario improvisar un útil de desmontaje mediante una chapa o abrazadera metálica que se doblará conformando las arandelas para poder comprimir, dejando el "circlip" libre para poder retirarlo con facilidad.



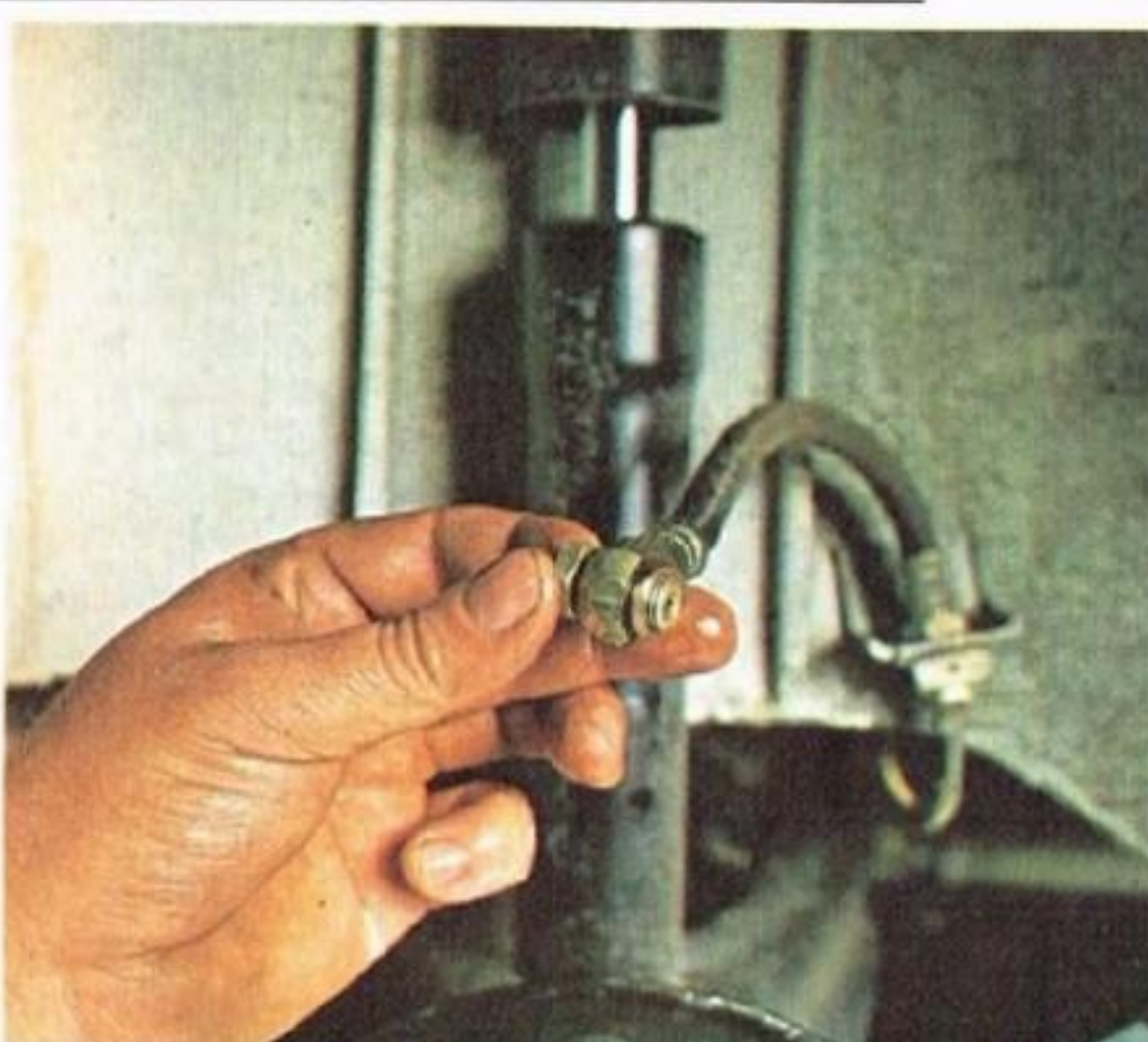
**13.** Cuidar de no perder ninguno de los componentes del sistema autorregulable y de volverlos a colocar en su orden; lo mejor es hacer un pequeño croquis o esquema, indicando claramente el orden y las caras. La arandela abierta en el centro, abajo, es el "circlip".



**16.** Las averías de bombín son de manera prácticamente general motivadas por desgaste o rotura de gomas y, por tanto, la reparación implica el disponer del juego correspondiente. Suelta la tuerca de unión, se puede extraer el bombín completo.



**17.** Al retirar el bombín queda suelto el terminal del latiguillo de freno, pudiendo sustituirse con facilidad en caso de rotura de este elemento. Durante la reparación se estará perdiendo líquido por dicho punto, por lo que interesa taponar la salida o recoger el líquido en cualquier recipiente.



**20.** Retirados los pistones, interesa verificar también el estado del muelle interior que presiona sobre ambos y, sobre todo, comprobar que las arandelas de sus extremos se encuentren en impecable estado, sin marcas ni oxidaciones de ningún tipo.



**21.** Verificar finalmente las paredes del cilindro, que no pueden presentar la más mínima raya, mancha de óxido o defecto de cualquier otro tipo, siendo inevitable la sustitución completa del mismo en caso contrario, ya que no es recomendable la reparación. En el montaje, proceder a la inversa.





# Faros: Sistema de alumbrado

**C**ONducir con seguridad de noche exige, como mínimo, dos condiciones: un buen equipo de alumbrado (a ser posible, con faros de halógeno) y un cierto hábito o entrenamiento. Con el tiempo y la práctica llega a poseerse la segunda condición, hasta el punto de poder alcanzar de noche medias de velocidad cercanas a las logradas a pleno día. Esto, sin embargo, queda sometido a la primera condición: contar con un buen equipo de alumbrado, porque si los faros no rinden como deben, de muy poco servirá la experiencia o la habilidad.

En principio, se puede admitir que todos los modelos salgan de fábrica con sistema de alumbrado correcto, suficiente para las prestaciones que son capaces de desarrollar. Pero sucede que, con el tiempo, faros, pilotos, lámparas y demás elementos del sistema se van deteriorando y desgastando con lo que el equipo de alumbrado perderá efectividad si no son atajadas a tiempo las pequeñas anomalías que se vayan produciendo.

## Faros asimétricos

Con objeto de mejorar la longitud de la zona iluminada, todos los automóviles van equipados de faros capaces de producir un haz **asimétrico**. La característica de estos faros es que su haz tiene mayor alcance por la zona más próxima a la calzada (lado derecho del coche en un país con circulación por la derecha o lado izquierdo donde se circula por esa mano). Así se consigue un campo de visión mucho más extenso en una zona como es la del borde de la carretera, donde frecuentemente puede encontrarse el peligro en forma de un peatón, un ciclista, un coche parado sin luces, etc. Para conseguir esta asimetría de la superficie iluminada, la orientación del haz se confía, por una parte, a la lámpara, y, por otra, a los prismas tallados en el cristal del proyector. Ambos elementos permiten dirigir adecuadamente el haz de luz y lograr una mayor extensión de la zona iluminada por la zona de la cuneta, es decir, por aquel lado por donde no habrá peligro de provocar deslumbramiento a los conductores de los coches que se crucen.

## Faros de halógeno

Uno de los más importantes avances en la técnica del alumbrado de automóviles lo han constituido los denominados faros de **halógeno** o de yodo, en la actualidad cada vez más generalizados. La cualidad fundamental de este relativamente nuevo sistema de alumbrado —desarrollado en 1962, inicialmente sólo para competición—, es su potentísimo flujo luminoso y su luz muy blanca y penetrante, muy superior a la normal que ofrecen las lámparas convenciona-

## PROBLEMAS DEL SISTEMA DE ALUMBRADO

Averías	Causas
Faros con luz escasa o amarillenta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mala conexión a masa de los grupos ópticos.</li> <li>● Bombilla con la ampolla ennegrecida al cabo de largo tiempo de servicio.</li> <li>● Excesiva resistencia en el circuito de alumbrado a causa de suciedad u óxido en las conexiones de los interruptores, caja de fusibles, bornes o casquillos de las lámparas, etcétera.</li> </ul>
Poco alcance de los faros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Faros sucios.</li> <li>● Mal reglaje de los proyectores.</li> <li>● Superficie reflectante de las parábolas sucia u oxidada.</li> </ul>
Las lámparas de los faros se funden con excesiva frecuencia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Excesivas vibraciones de la carrocería, a causa de ruedas desequilibradas, anclaje de los faros suelto o flojo, tránsito frecuente por malas carreteras, etcétera.</li> <li>● Regulador de corriente mal ajustado.</li> </ul>
La lámpara (faros, pilotos de situación, stop, intermitencias, etcétera) aparentemente está bien, pero no luce al ser accionado su interruptor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fusible del circuito correspondiente fundido.</li> <li>● Casquillo de la lámpara no hace contacto a causa de óxido o suciedad.</li> <li>● Interruptor de accionamiento averiado.</li> </ul>
Luz débil en pilotos de situación delanteros o traseros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bombillas ennegrecidas o sucias de polvo.</li> <li>● Tulipas o transparencias de los pilotos sucias de polvo por su interior.</li> <li>● Excesiva resistencia en el circuito.</li> </ul>



1. Durante los viajes largos con mal tiempo, limpiar a menudo la suciedad acumulada sobre los faros. Es sorprendente la mejora de la intensidad luminosa que se observa después de realizada esta sencilla operación.



2. Al cabo de cierto tiempo de uso es necesario sustituir las bombillas aunque no se haya fundido aún su filamento, pues a la larga la ampolla se ennegrece por su interior, lo que hace disminuir considerablemente su rendimiento luminoso.



### Soluciones

- Limpiar óxido o suciedad de las conexiones y apretar.
  - Poner bombillas nuevas.
  - Revisar y limpiar conexiones.
- 
- Limpiarlos.
  - Ajustar su orientación.
  - Sustituir los grupos ópticos.
- 
- Equilibrar ruedas y revisar y corregir el resto de las causas.
  - Ajustarlo.
- 
- Sustituir el fusible por uno nuevo (después de haber corregido la causa de su fallo).
  - Limpiar casquillo y portalámparas.
  - Repararlo o sustituirlo.
- 
- Cambiarlas o limpiarlas.
  - Desmontarlas y limpiarlas.
  - Revisar conexiones y limpiar y apretar los bornes que lo requieran.

les. Con luz de carretera, el alcance y la claridad que se logra con estos faros es incomparablemente mayor que con bombillas tradicionales. Con luz de cruce, en cambio, el aumento en el alcance es menos sensible, a causa de las limitaciones del reglaje para evitar el deslumbramiento; no obstante, la claridad y la blancura del haz y la nitidez con que se aprecian los bordes de la calzada siguen siendo muy superiores a lo que es capaz de proporcionar la luz de cruce convencional. La importante mejora de rendimiento lumínico de estas lámparas se debe a su diferente concepción y funcionamiento, y en especial a las temperaturas más elevadas que alcanza su filamento incandescente. La ampolla de la lámpara es en todos los casos de cristal de cuarzo y de un tamaño muy inferior al de las lámparas corrientes de tipo europeo unificado. Su funcionamiento, en pocas palabras, es el siguiente: el filamento de tungsteno contenido en el interior del tubo de cuarzo está rodeado de una atmósfera que posee cierta cantidad de gas halógeno (yodo o bromo). Al alcanzarse la temperatura de funcionamiento, el vapor de yodo se combina con los átomos de tungsteno vaporizados del filamento, formándose yoduro de tungsteno, el cual, en contacto con zonas a temperaturas muy elevadas, se descompone a su vez, depositándose el

tungsteno sobre el filamento y volviendo el yodo regenerado a iniciar su ciclo de captación. La recuperación parcial del tungsteno vaporizado del filamento evita el ennegrecimiento de la lámpara y permite elevar la temperatura de funcionamiento del propio filamento. De esta forma se consigue, de una parte, un **aumento en la duración** de la lámpara, y de otra, un **aumento** también del **flujo luminoso**, las dos características que definen las lámparas halógenas.

### Mantenimiento del sistema de alumbrado

La clave para conservar el sistema de alumbrado en óptimas condiciones se puede condensar en los siguientes puntos:

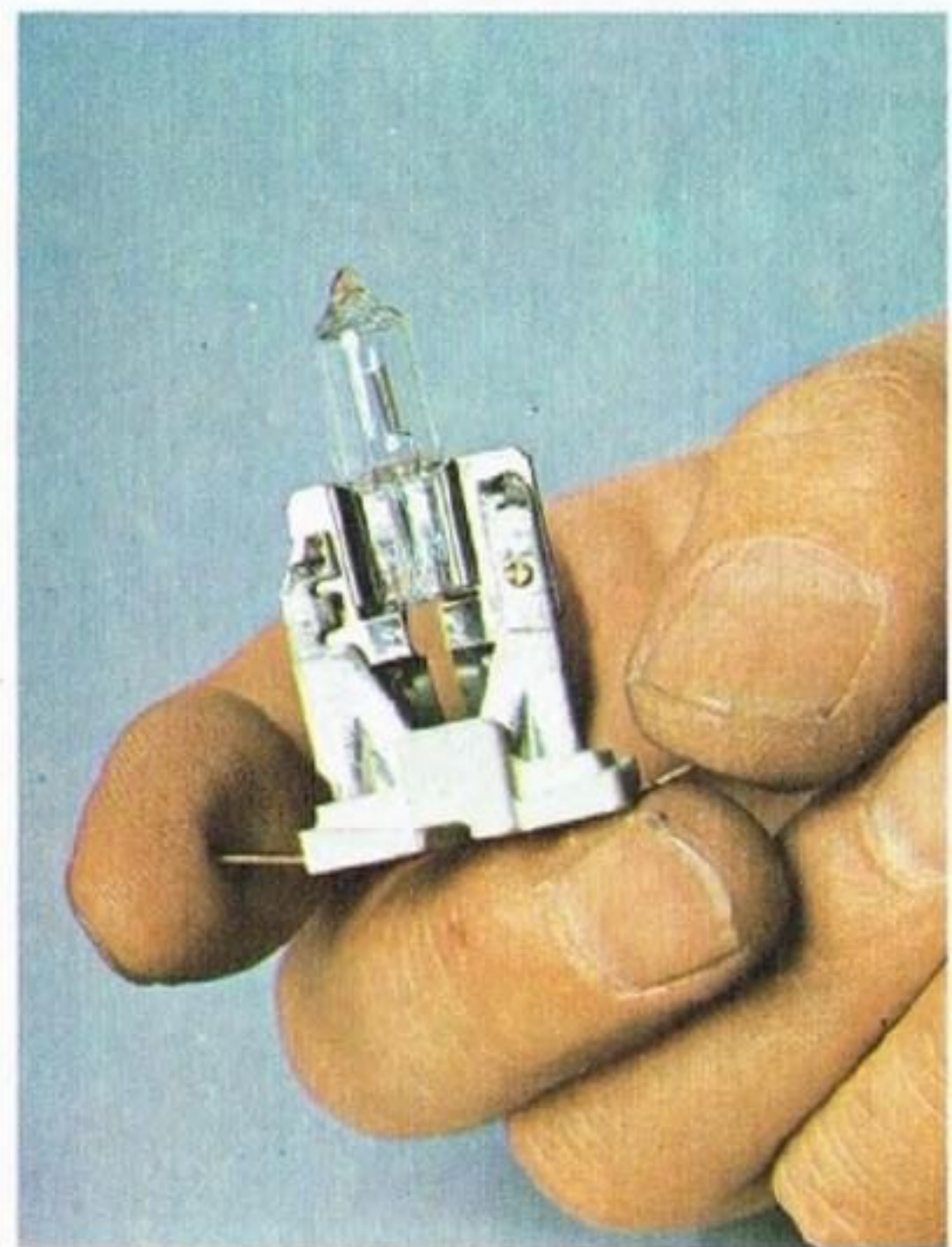
- **Limpieza:** La regla número uno para lograr un buen rendimiento de los faros es limpiarlos a menudo. Durante los viajes largos con mal tiempo, será conveniente aprovechar las paradas —o incluso parar ex profeso— para eliminar el barro o suciedad acumulada sobre los faros. Es sorprendente la mejora en la intensidad luminosa que se nota después de esta sencilla operación.
- **Reglaje de los faros:** Cada seis meses o cuando se sospeche que se ha producido algún desajuste, es preciso efectuar un reglaje del haz luminoso. Lo más sencillo es acudir a un taller y solicitar se haga el trabajo. En ➡



3. La duración media de una bombilla convencional de tipo europeo unificado suele situarse entre cien y trescientas horas, lo que viene a equivaler, más o menos, a 5.000 y 15.000 kilómetros, respectivamente, de recorrido nocturno.



4. La lámpara de halógeno H4 de doble filamento sustituye con ventaja a la lámpara convencional. En estas lámparas, la temperatura del filamento incandescente es más elevada, lo que trae consigo un rendimiento lumínico muy superior.



5. Una de las lámparas de halógeno y un solo filamento más utilizada hoy día es el tipo H3. Su pequeño tamaño permite sea utilizada en faros extra-planos de largo alcance o antiniebla, logrando una elevada capacidad de iluminación.

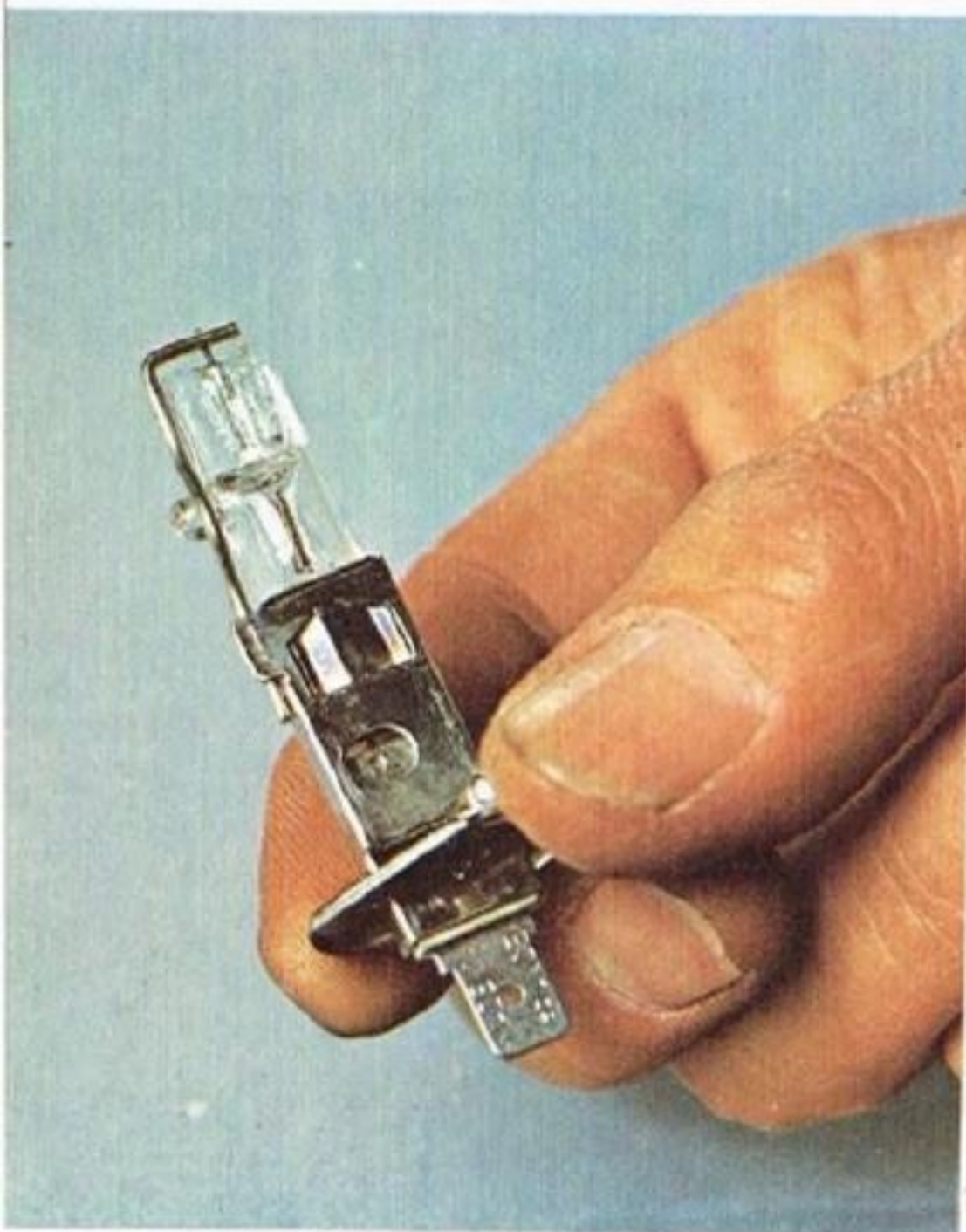
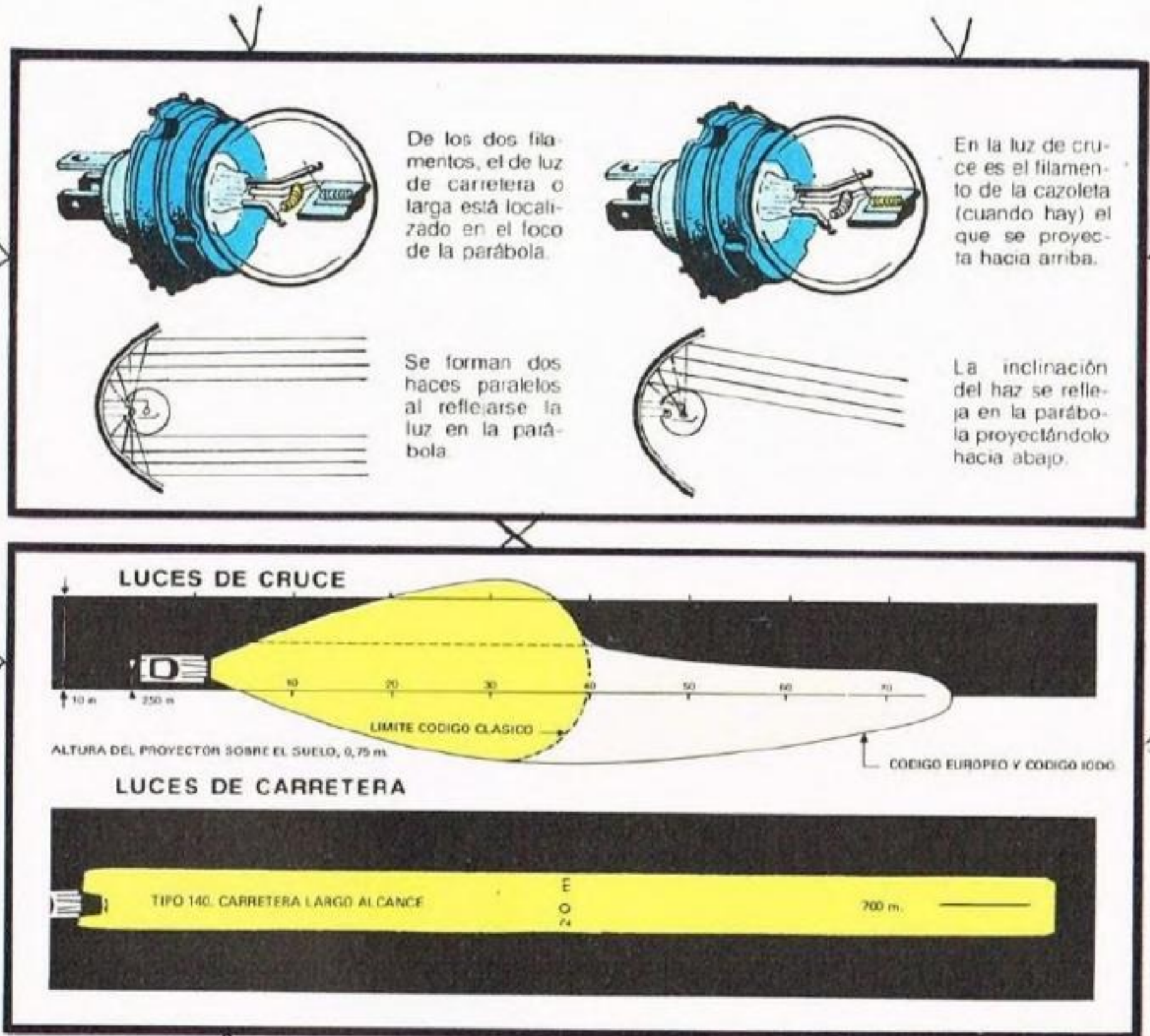


# Faros: Sistema de alumbrado

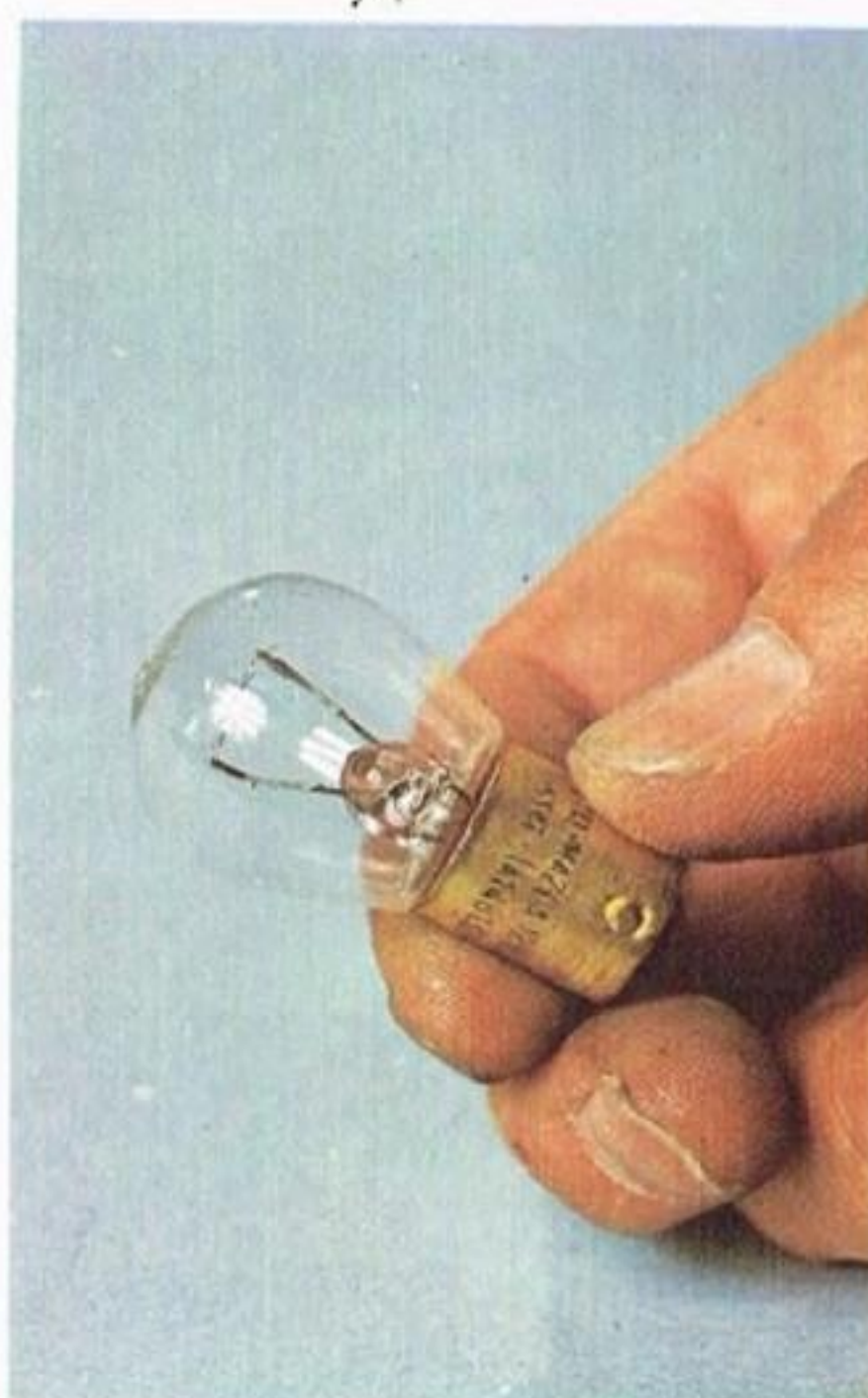
la mayoría de los talleres se dispone de reglосcopios que permiten efectuar la operación de forma rápida y precisa. No obstante, se trata de una operación sencilla que cualquier usuario puede llevar a cabo, muchas veces con sólo seguir las instrucciones que para ello suelen venir en el librito de mantenimiento del coche.

● **Lámparas:** Una bombilla no sólo debe cambiarse cuando se funde. En estos elementos, al cabo de cierto tiempo de uso, como consecuencia de la progresiva vaporización del filamento de tungsteno, la ampolla se ennegrece por su interior, disminuyendo considerablemente su rendimiento luminoso. De hecho, una bombilla suele durar entre cien y trescientas horas, lo que en kilómetros viene a equivaler, más o menos, a 5.000 y 15.000 kilómetros, respectivamente (de recorrido nocturno, por supuesto). Si los faros dan una luz mortecina y rojiza y el defecto no se debe a ninguna anomalía en el circuito eléctrico ni a falta de carga de la batería, sin duda el problema estará en las bombillas.

● **Pilotos de situación:** Es necesario verificar a menudo que todas las bombillas se encienden. El óxido o la suciedad en los casquillos puede fácilmente impedir el paso de la corriente y originar el fallo de la lámpara, que no lucirá aunque su filamento se halle



6. La lámpara H1 fue el primer tipo de lámpara halógena que fue comercializado. Su utilización se limita a faros supletorios de largo alcance o antiniebla, o bien a faros simples sólo para cruce o sólo para carretera, del tipo que montan algunos modelos con faros cuádruples.



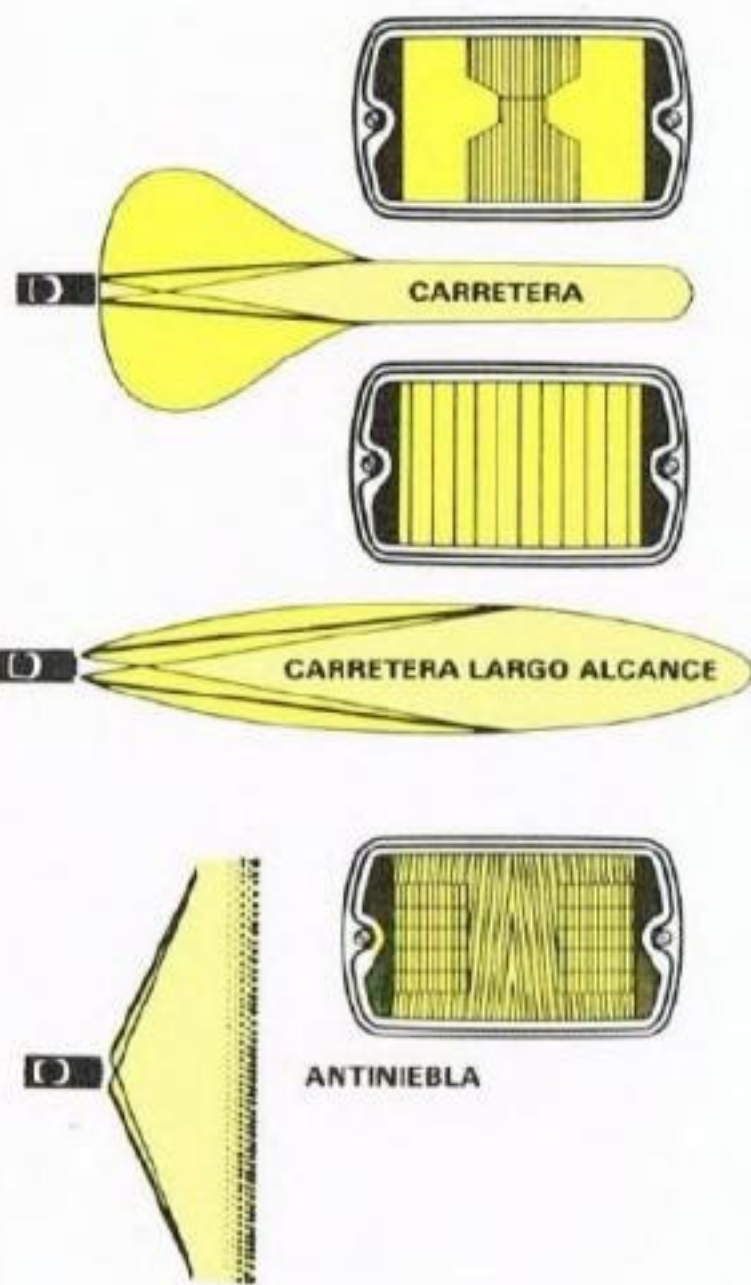
7. Las lámparas de los pilotos de situación, intermitencia o stop pueden tener uno o dos filamentos. Lo más usual es que la lámpara de intermitencia tenga un solo filamento, utilizándose una lámpara de dos filamentos para situación y stop, con un filamento destinado a cada uno de los dos cometidos.



8. Para el alumbrado del interior, así como para el de la placa de matrícula, maletero, etc., suelen utilizarse bombillas alargadas denominadas de ballo-neta. Únicamente se fabrican en potencias reducidas, que oscilan entre 3 y 10 vatios, o 15 como mucho.



### HACES DE LUZ EN FUNCION DE LAS ESTRIAS DE LOS CRISTALES

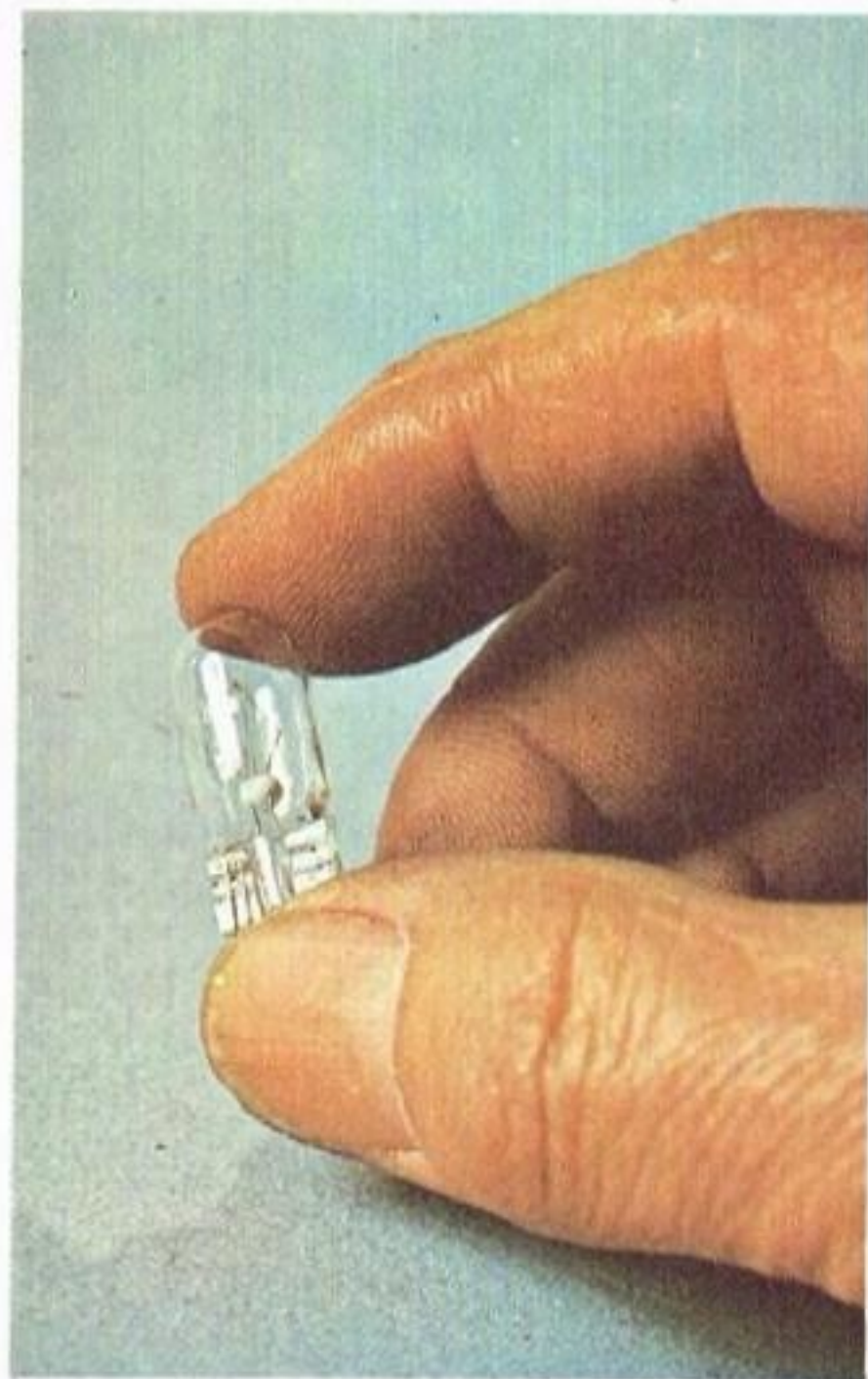
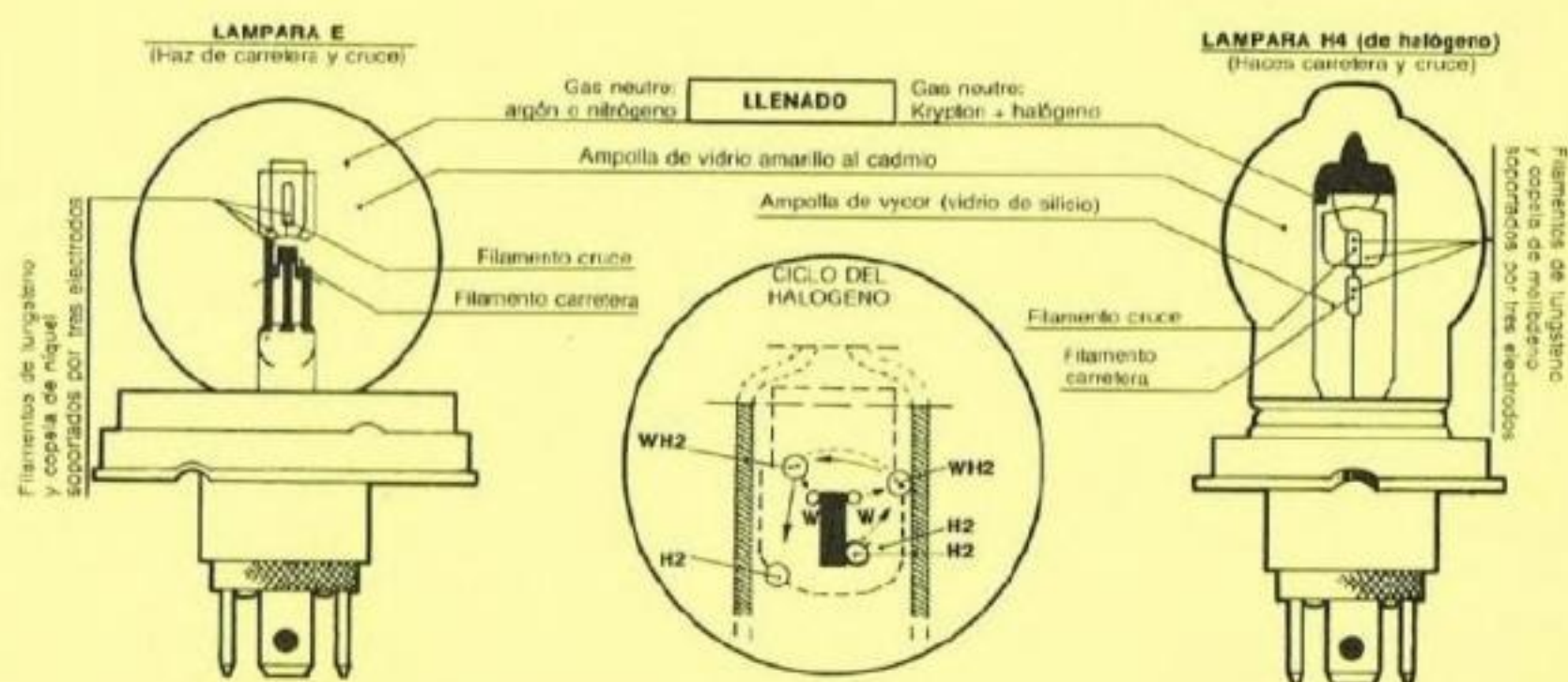


en buenas condiciones. De cuando en cuando —cada dos años, aproximadamente— conviene, además, desmontar los cristales o transparencias de los pilotos y limpiar el polvo acumulado sobre las bombillas y sobre la cara interior de la propia transparencia.

● **Cables de conexión a masa de los faros:** Si la conexión a la carrocería de este cable

se encuentra floja u oxidada, la corriente eléctrica encontrará una gran resistencia a su paso y, en consecuencia, el rendimiento de la lámpara se reducirá considerablemente. Si se observa que la luz es escasa o rojiza, investigar este punto y, en caso necesario, limpiar bien de óxido las conexiones del cable y apretar de nuevo sus anclajes.

### COMPARACION ENTRE LAS LAMPARAS CODIGO EUROPEO Y H4



9. Estas pequeñas lámparas suelen encontrarse en el tablero de instrumentos. Su cometido es la iluminación de relojes indicadores como el cuentakilómetros, los indicadores de temperatura y gasolina, el reloj horario, etc.



10 y 10 bis. La mínima expresión de una bombilla es este pequeño bulbo que en la otra fotografía vemos montada en su soporte. Estas lámparas —las más pequeñas que existen en el automóvil— se utilizan para los pilotos indicadores de reserva de gasolina, luz indicadora del encendido, etc., etc.





## Engrase

**E**N los coches ha desaparecido ya la esclavitud inicial del engrase a que estaban obligados los automovilistas de antaño. Quedan, sin embargo, una serie de puntos que, aunque sea de tarde en tarde, siempre requerirán unos pequeños cuidados en cuanto a lubricación. Llevarlos a cabo con cierta frecuencia permitirá mantener el coche en buen estado de conservación y, a la vez, evitar los posibles problemas —algunos ciertamente serios— que en ocasiones se presentan cuando se descuidan estas operaciones de mantenimiento.

Las rótulas tipo "long life", autolubricadas o selladas, que no requieren engrase alguno en toda su vida útil (que puede ser tan larga como la del propio automóvil), han hecho que prácticamente pase a la Historia la clásica operación de engrase a presión que los fabricantes de automóviles solían recomendar cada 2.000 ó 3.000 kilómetros. Sin embargo, no todos los elementos del automóvil que precisan de una cierta lubricación disponen de tales adelantos; de ahí que de cuando en cuando sea conveniente realizar una pequeña revisión de todos esos puntos, procediendo a su adecuado engrase.

El plazo de tiempo o kilómetros para realizar este trabajo suele venir indicado en el

propio manual de conservación del vehículo; no obstante, como regla general, se puede establecer en unos seis meses o 10.000 kilómetros. Se trata de una labor sencilla en la mayor parte de los casos y que, desde luego, puede ahorrar bastantes problemas e incluso reparaciones de importancia, como, por ejemplo, las que serían necesarias si las bisagras —de alguna puerta, del capot o de la tapa del maletero— llegaran a atascarse de tal forma que se rompiera o deformara la chapa donde van ancladas (cosa, por cierto, no tan rara como puede parecer).

### Elementos necesarios

Para llevar a cabo esta operación de mantenimiento, muchas veces será suficiente con una simple aceitera. De todos modos, en algunos casos, con la aceitera no se llega bien a determinados puntos poco accesibles; asimismo, si el coche pertenece a un modelo que todavía use engrasadores en rótulas o algún otro punto de engrase a presión, tampoco podrá resolverse la lubricación de estos puntos con la sola ayuda de la aceitera. Por ello es preferible que antes de iniciar la operación el automovilista se provea de los elementos y materiales que habrá de utilizar. Por regla general serán necesarios los siguientes:

- Aceitera tipo taller, con pistón pulsador y pitorro largo, provista de aceite SAE 20.
- Bomba manual de engrase a presión, cargada con grasa adecuada.
- Pulverizador o "spray" de algún producto lubricante o "aflojatodo".
- Barra de grafito o tubo de vaselina.
- Una pequeña cantidad de grasa consistente de análogo tipo a la utilizada en la bomba de engrase a presión.

### Lo que debe engrasarse

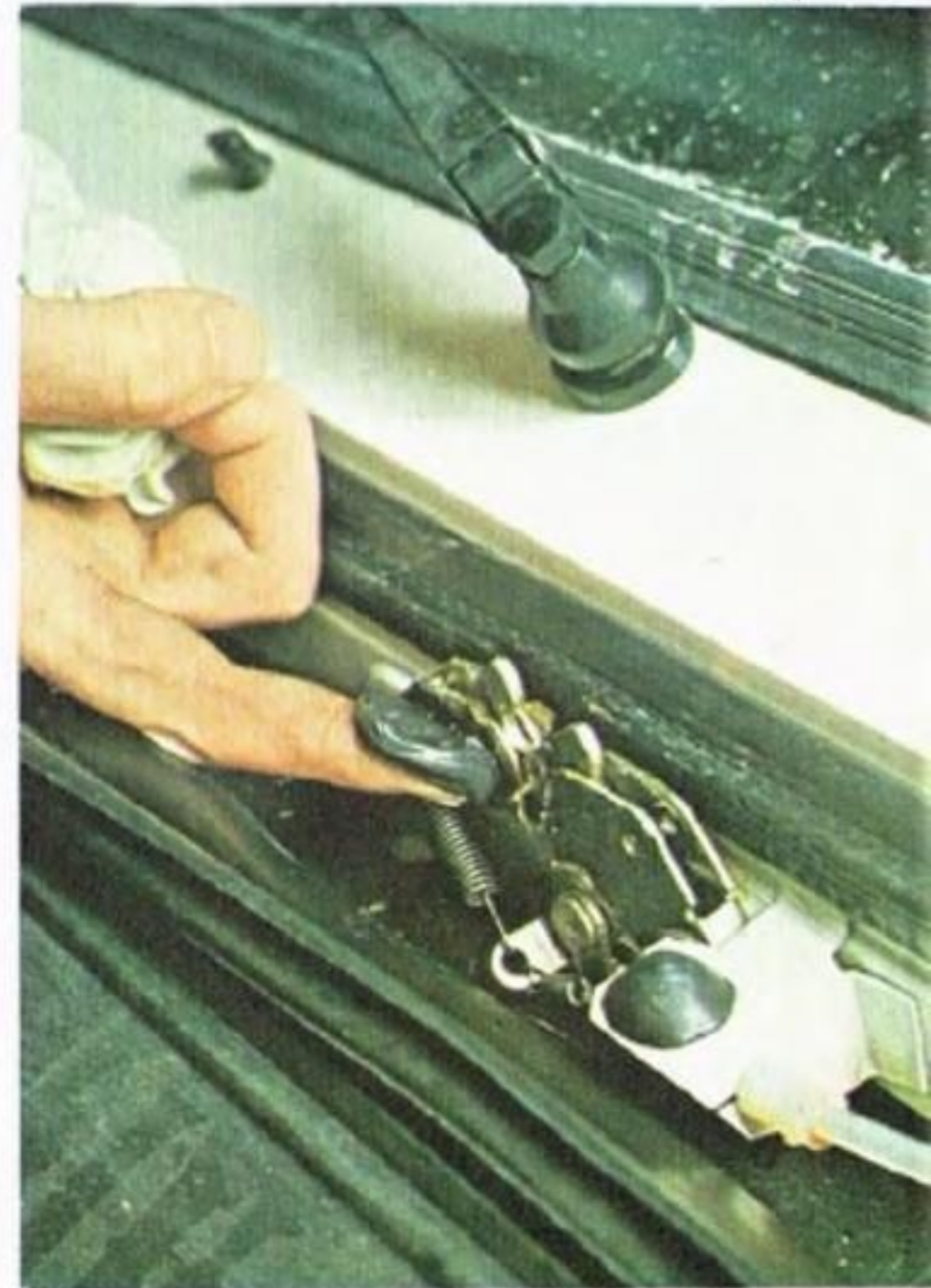
La mayor parte de los puntos que componen esta operación se refieren a componentes de la carrocería, como puertas, capot, tapa del maletero, etcétera, en sus articulaciones o cierres. Otro grupo lo forman elementos que requieren grasa a presión (en los coches dotados de engrasadores para ello): cables de freno de mano, rótula o articulaciones de la palanca de mando del cambio, etcétera, y un tercer apartado lo ocupan los órganos de mando del motor —articulaciones del pedal del acelerador, varillaje del carburador, etcétera—, accionamiento del embrague, y otro equipo auxiliar, como las palancas de control de la calefacción, diversos cables de mando, los rai-  
les de los asientos, etcétera, etcétera.



4. Para engrasar este punto bastarán una o dos gotas de aceite aplicadas en la parte superior de la bisagra. Mientras se engrasa, convendrá darle a la puerta un movimiento de vaivén a fin de hacer trabajar las charnelas y facilitar la penetración del aceite. En casos rebeldes, utilizar un aceite muy fluido tipo máquina de coser o "spray" "aflojatodo".



5. Si las bisagras del capot están a la vista y son fácilmente accesibles, utilizar la aceitera; pero si se hallan ocultas, como sucede en bastantes modelos, será preciso un "spray" con alargadera, dirigiendo el tubo hacia la zona donde se encuentran las articulaciones. Mover también el capot de arriba abajo para facilitar el engrase de las bisagras.



6. Aplicar unas gotas de aceite en el mecanismo del pestillo de cierre o un poco de grasa sobre el resbalón. También deberán engrasarse las articulaciones y palancas del mando por cable —en caso de que el coche lo lleve—. Para esto último bastarán unas gotas de aceite en los puntos de giro de las palancas y en la salida del cable de mando.

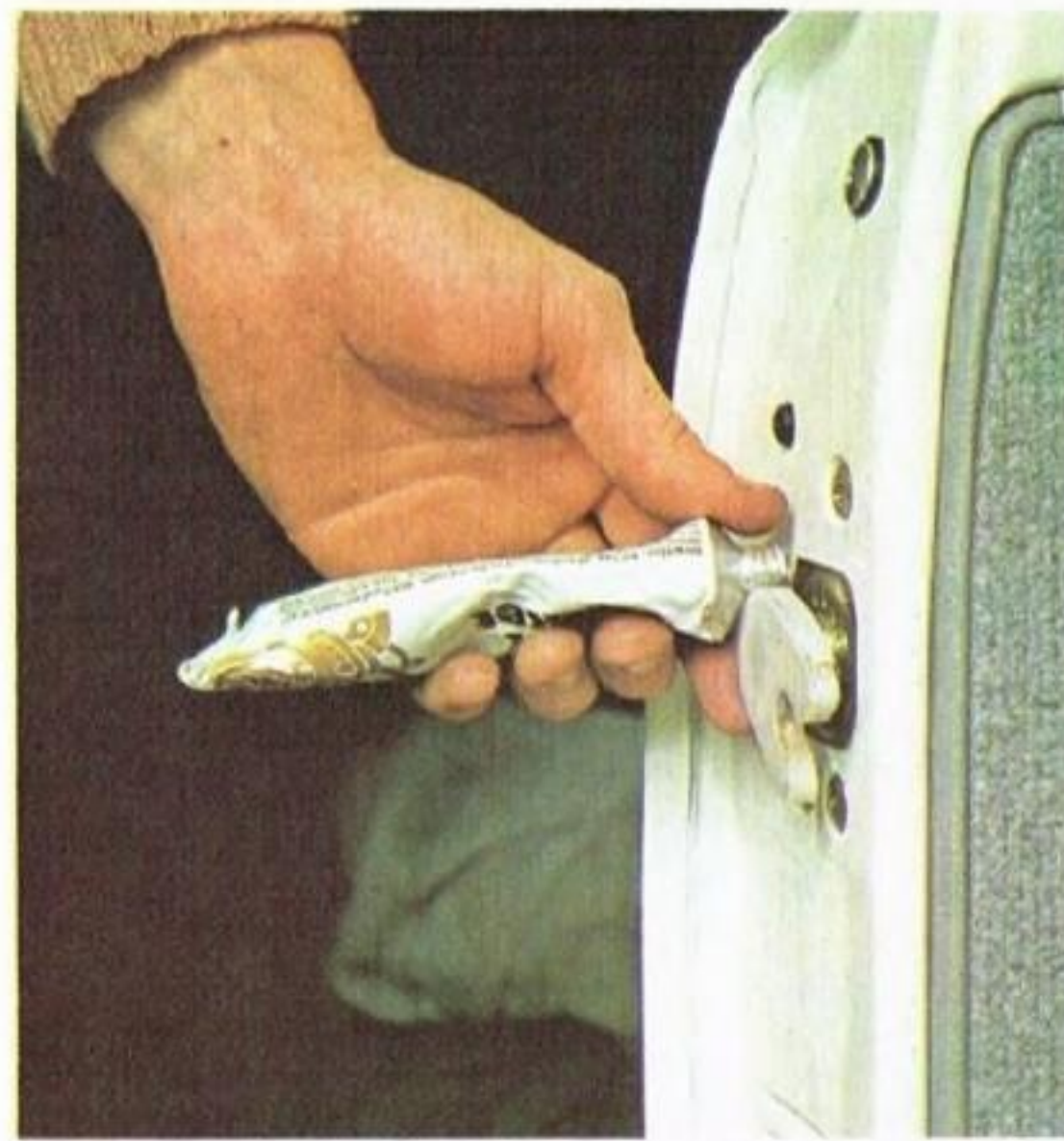




1. El mecanismo del pestillo de las cerraduras de puertas puede engrasarse fácilmente con la aceite-  
ra, aplicando un par de gotas a través de los orifi-  
cios al efecto. En caso de dificultad, utilizar un  
"spray" con alargadera, introduciendo ésta bien por  
los orificios de engrase, bien por los huecos del ro-  
dete o mecanismos de cierre.



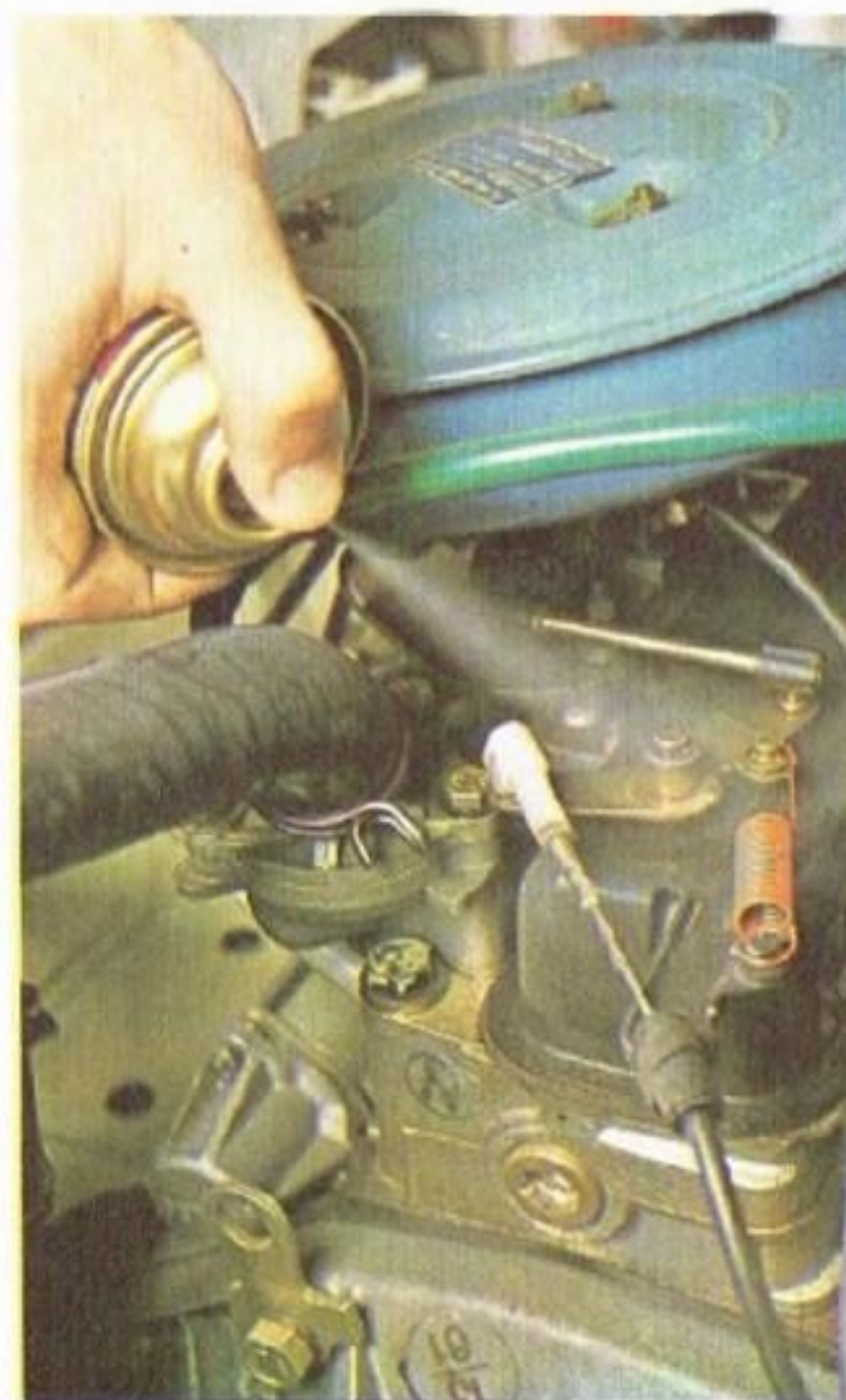
2. Dado lo expuestas que están al agua las cerra-  
duras exteriores, no está de más que para prevenir  
posibles oxidaciones del tambor interior se les apli-  
que un poco de aceite. La mejor forma de hacerlo  
es echando unas gotas de lubricante sobre la llave y  
seguidamente introducirla en la cerradura y abrir y  
cerrar varias veces.



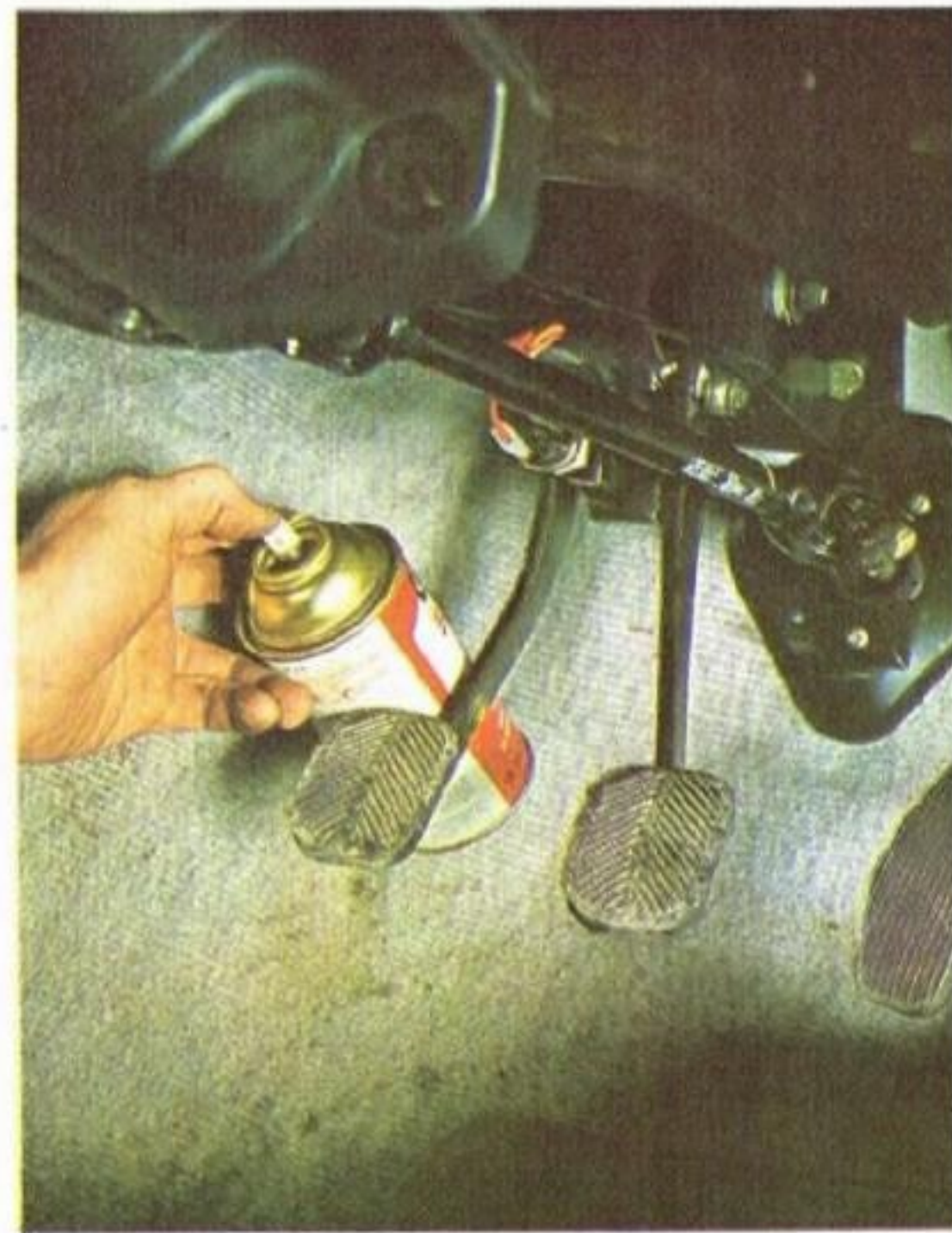
3. La zona de contacto del pestillo de la cerradura  
y la placa del marco conviene no engrasarla dema-  
siado para evitar la posibilidad de que este punto  
manche las ropas de los ocupantes al entrar o salir  
del coche. Lo más indicado es limpiar a fondo todas  
las piezas y aplicar un lubricante sólido, como grafi-  
to, un poco de vaselina en los puntos de roce.



7. El pestillo de cierre de la tapa del maletero, si  
es metálico, se lubricará con aceite o grasa, pero si  
es de nylon, normalmente sólo requerirá una limpie-  
za a fondo, o todo lo más aplicarle un poco de vase-  
lina. El mecanismo de cierre con llave se lubricará  
con aceite aplicado sobre la propia llave, igual que  
en el caso de las cerraduras de puertas.



8. Los mandos del acelerador (mariposa) y dispo-  
sitivo de arranque en frío se engrasarán aplicando  
unas gotas de aceite sobre los puntos de articula-  
ción o roce, así como en la salida de los cables de  
mando. En muchos casos, lo más sencillo será ro-  
ciar con "spray" la zona donde se encuentran las  
palancas y dispositivos de mando del carburador.



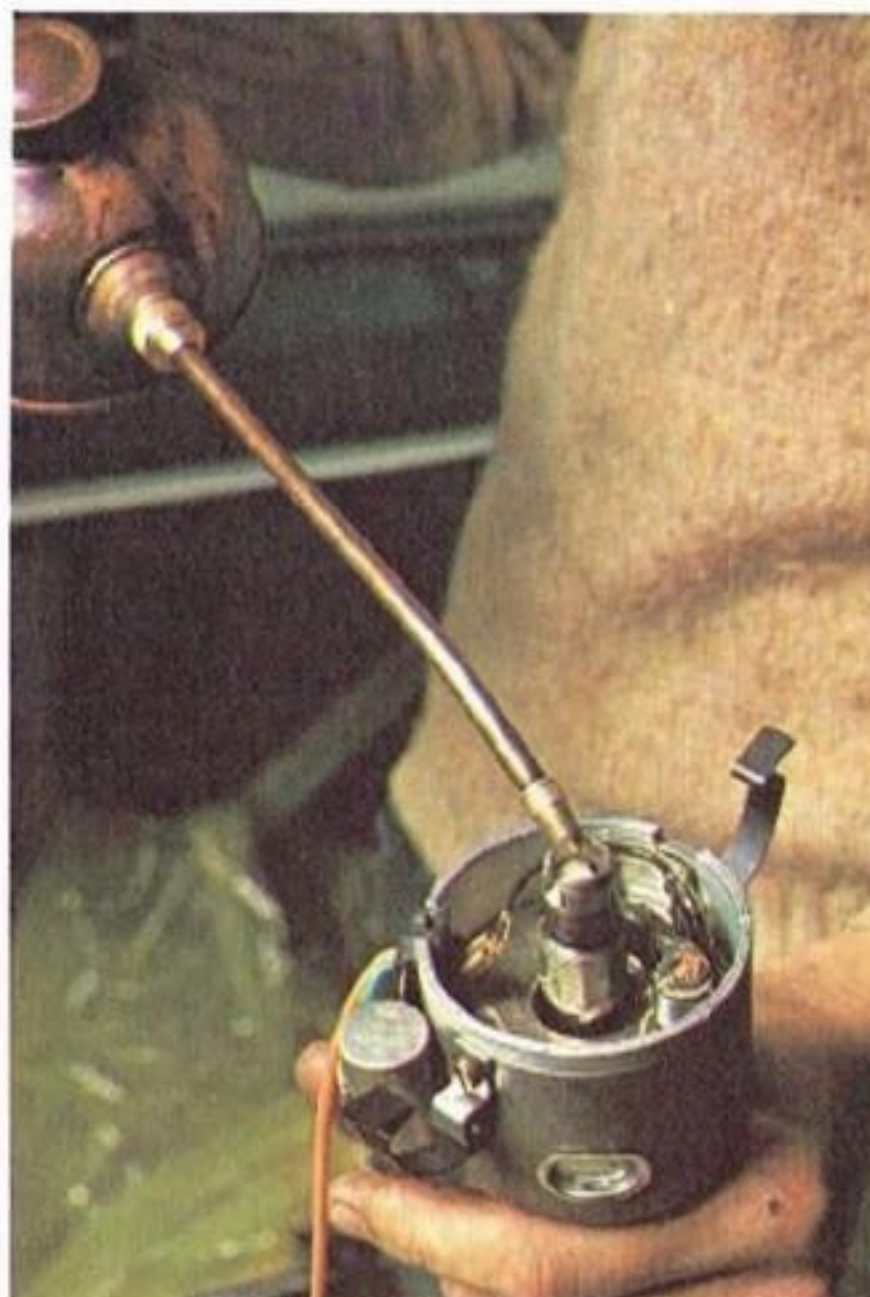
9. Para eliminar los molestos chirridos que a ve-  
ces son originados por los pedales de embrague,  
freno o acelerador, el "spray" lubricante resulta casi  
imprescindible. Las articulaciones de todo el con-  
junto de pedales pueden engrasarse fácilmente con  
sólo dirigir el chorro de lubricante pulverizado por  
debajo del salpicadero y en sentido de abajo arriba.



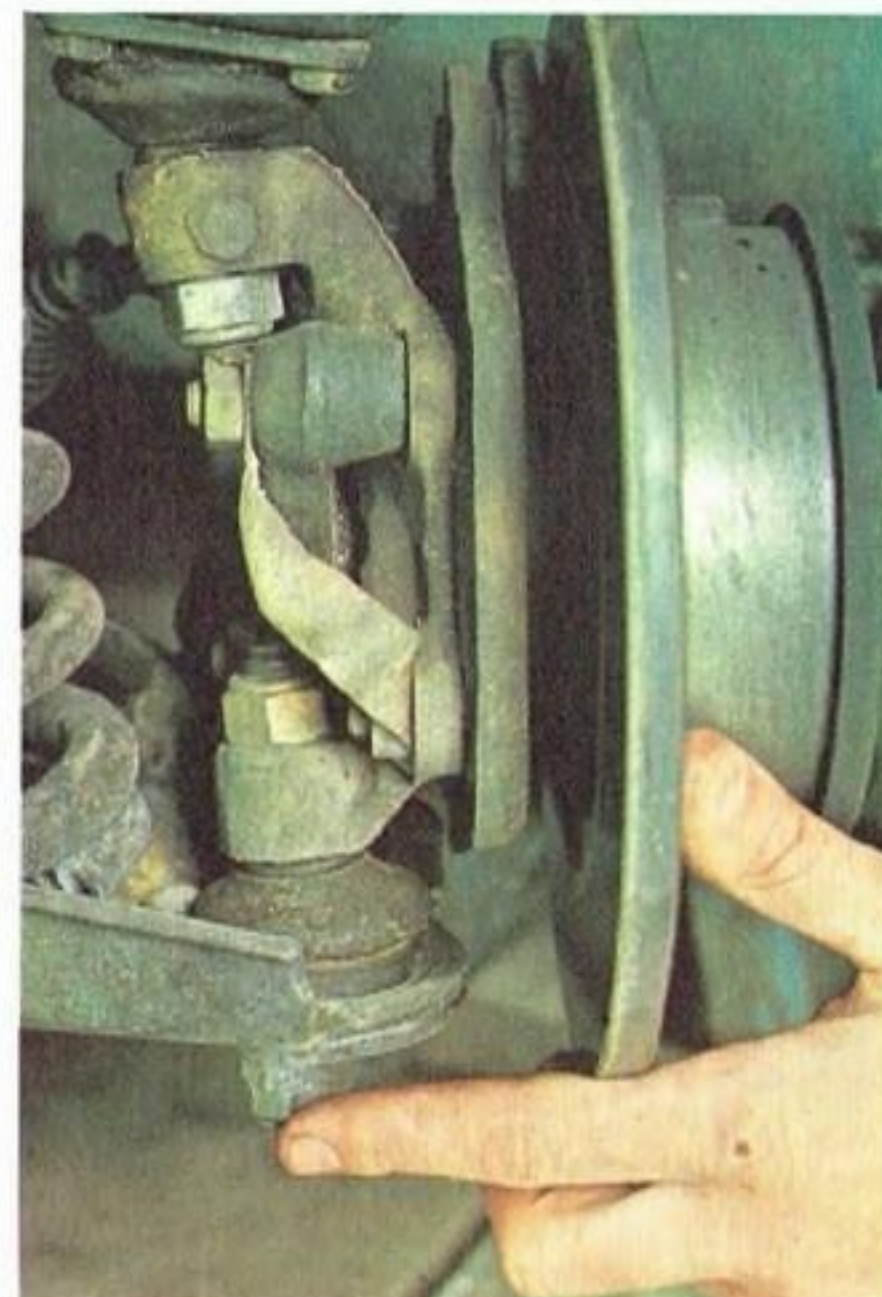
# Engrase



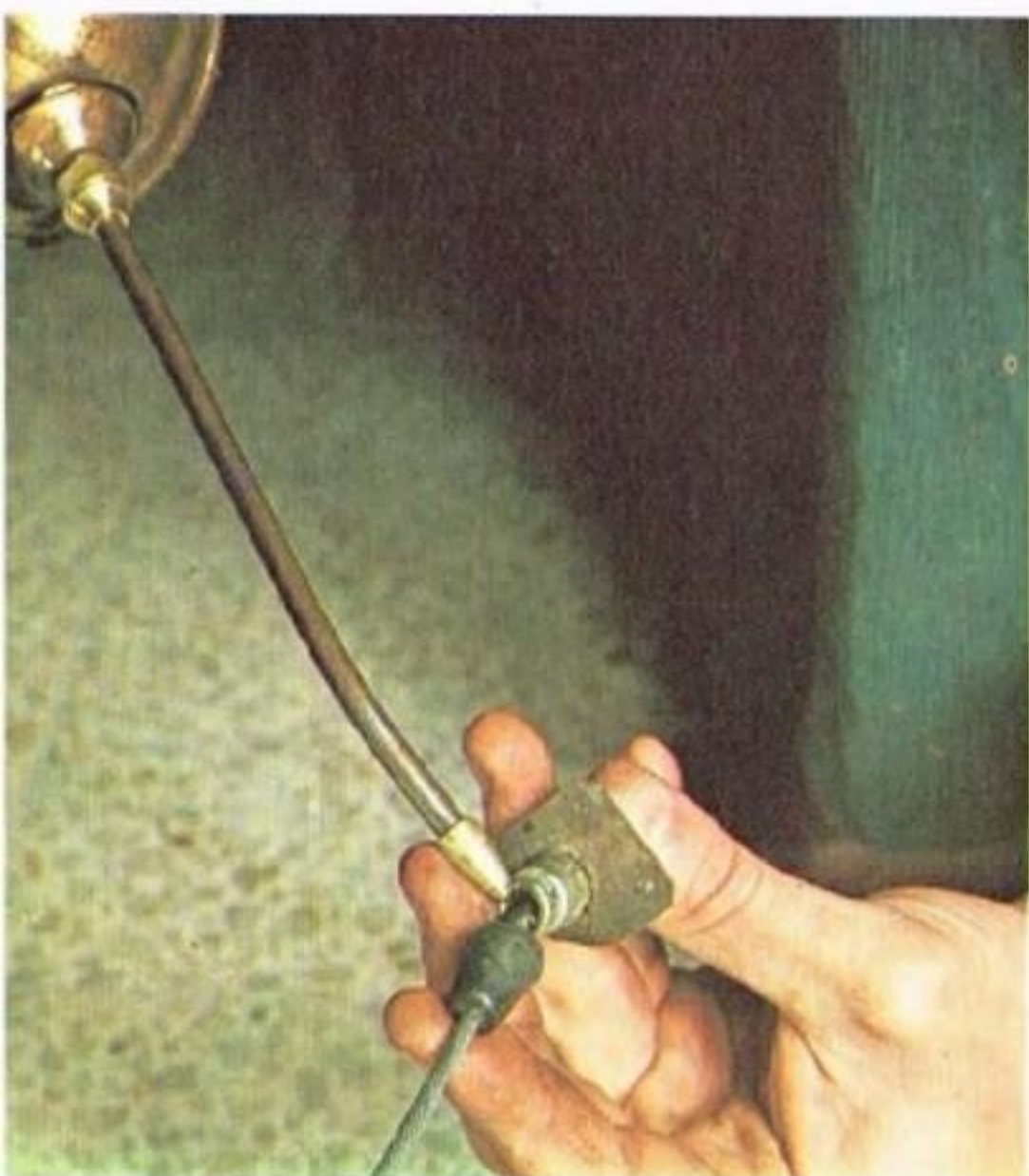
**10.** Con la yema del dedo, aplicar un poco de grasa sobre la leva del distribuidor donde apoya el brazo móvil de los platinos. Es muy importante realizar esta operación al menos cada 5.000 kilómetros, a fin de evitar que por falta de lubricante pueda desgastarse demasiado la fibra de apoyo de los platinos sobre la leva y los platinos podrían quedarse cerrados.



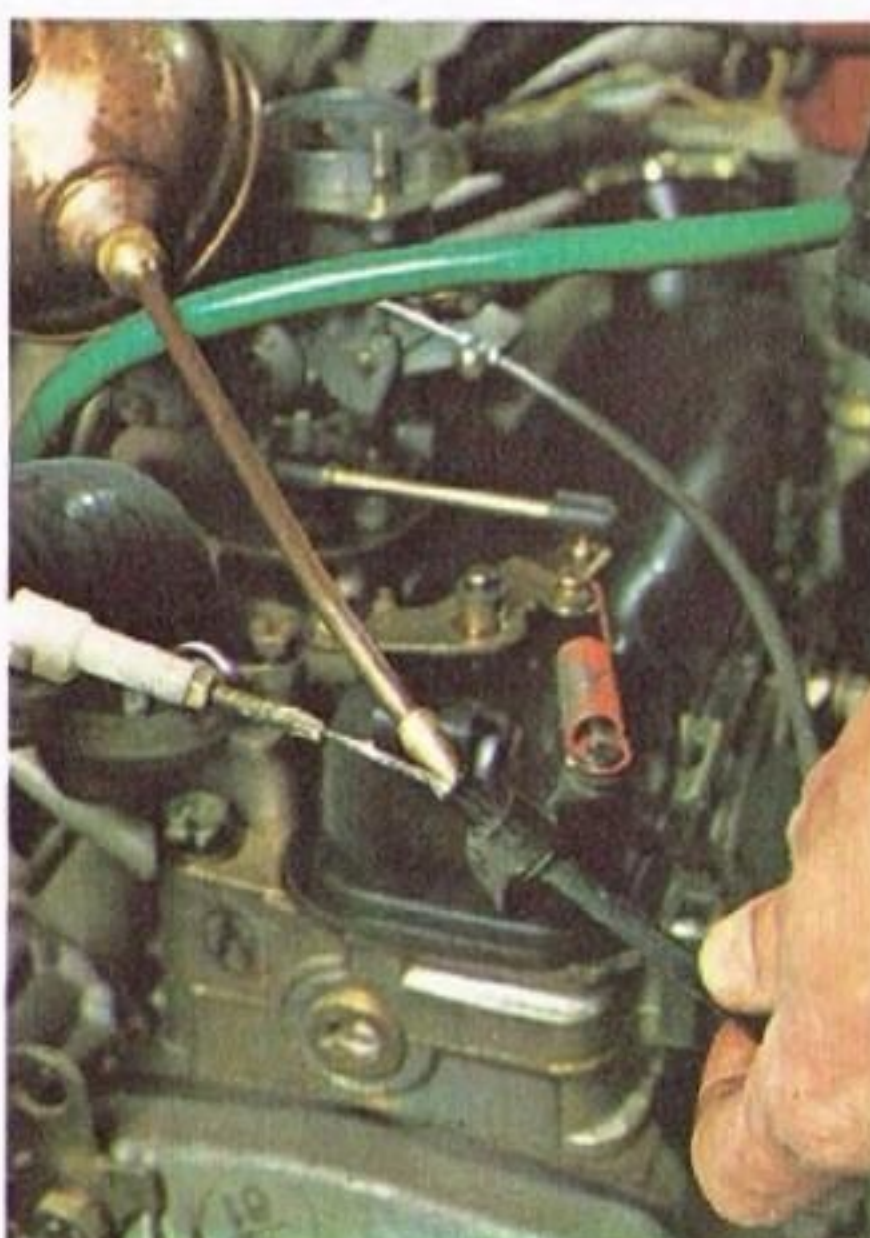
**11.** Para engrasar los contrapesos de avance centrífugo del distribuidor, aplicar un poco de aceite —basta una o dos gotas— a través del agujero de engrase existente en la placa donde van anclados los platinos. Al propio tiempo, engrasar la articulación del brazo móvil del juego de platinos, asimismo con una o dos gotas de aceite, o con un "spray", aunque sea éste menos exacto.



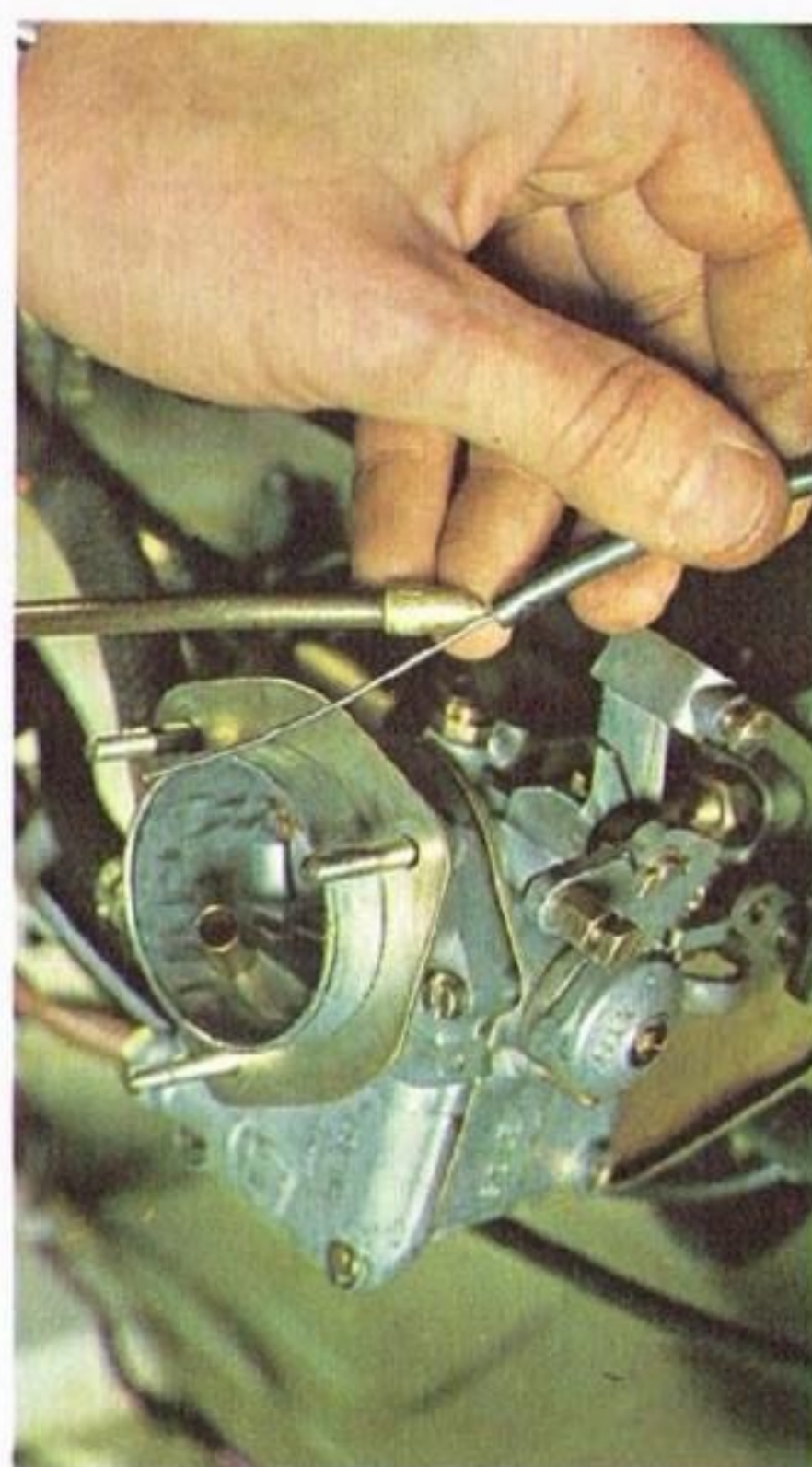
**12.** Si el coche tiene rótulas de suspensión o dirección dotadas de engrasadores, aplicar tres o cuatro pistoleteos hasta que la grasa rebose por el borde inferior del guardapolvos de goma. En caso de rótulas de suspensión, convendrá levantar previamente el coche y dejar sus ruedas en el aire a fin de que en el momento de inyectar la grasa las rótulas no estén bajo carga.



**13.** Actuando por debajo del coche con la palanca de freno de mano destensada, limpiar las partes de los cables que queden a la vista —por ejemplo, con un trapo humedecido en gasolina— y a continuación aplicar grasa sobre esas zonas. Engrasar del mismo modo las guías y las excéntricas del sistema de mando y accionar seguidamente la palanca repetidas veces.



**14 y 14 bis.** En algunos casos, el "starter" o el acelerador se enganchan o actúan a saltos. Convendrá desmontar el cable y aplicar abundante aceite al interior de la funda, montando seguidamente el cable (hay que advertir, sin embargo, que en algunos modelos esta operación no resulta fácil, dada la imposibilidad de desmontar el cable interior de su correspondiente funda).





## Instalación de un termómetro de agua

EN el capítulo anterior de esta Enciclopedia se explicó el montaje de un reloj horario, utilizando como fondo de acople una calandra para dos instrumentos, quedando libre uno de ellos, en el que instalaremos ahora un termómetro de agua, consiguiendo así un bonito y útil conjunto que mejorará sensiblemente la instrumentación de numerosos coches medios y versiones base que salen de fábrica sin dichos aparatos de medición. Naturalmente, quien ya tenga reloj o termómetro en su coche puede instalar alternativamente cualquier otro aparato de control que no se encuentre en el equipo original, como manómetro de presión de aceite, voltímetro, etc., pudiendo también optar por una carcasa de esfera única, o por empotrar directamente en el tablero cualquiera de estos instrumentos.

El equipamiento de un coche no estará completo sin el velocímetro, cuentavue-

lómetros total y parcial, termómetro de agua, manómetro de aceite, nivel de combustible, voltímetro y reloj horario; entendiendo bien claro que no se trata de chivatos avisadores, sino de auténticos relojes de medida progresiva. Cualquier laguna en el equipo de serie conviene suplirla adosando los elementos sueltos precisos de la forma más visible y armónica posible. Equipar otros elementos de control suele ser superfluo en la mayoría de las ocasiones, ya que no interesa recargar excesivamente la instalación y, a la hora de la verdad, la temperatura de aceite, vacuómetro, amperímetro, termómetro ambiental, brújula, altímetro, suelen dar una información secundaria y bien poco eficaz.

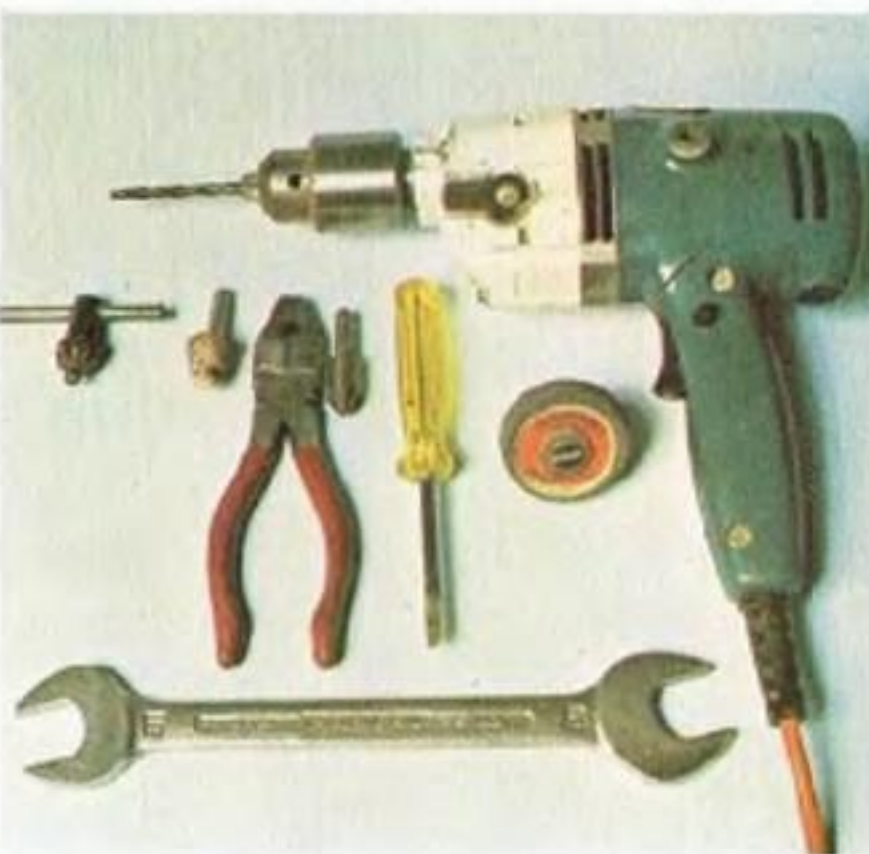
Respecto al tipo de aparatos a elegir, está claro que todos los medidores por impulsos eléctricos de las firmas conocidas tienen unos niveles de precisión más que acepta-



1. La explicación de este montaje comenzará a partir de la calandra doble en la que se instaló, en el número anterior, un reloj horario. Naturalmente, puede instalarse también en una calandra individual o empotrado en el salpicadero (ver, en cualquier caso, el montaje anterior).



2. El termómetro de agua puede ser eléctrico o de sonda, siendo estos últimos más precisos, aunque también más delicados y propensos a la avería, por lo que interesan más los eléctricos, cuyos niveles de precisión suelen ser bastante aceptables y su fiabilidad prácticamente ilimitada.



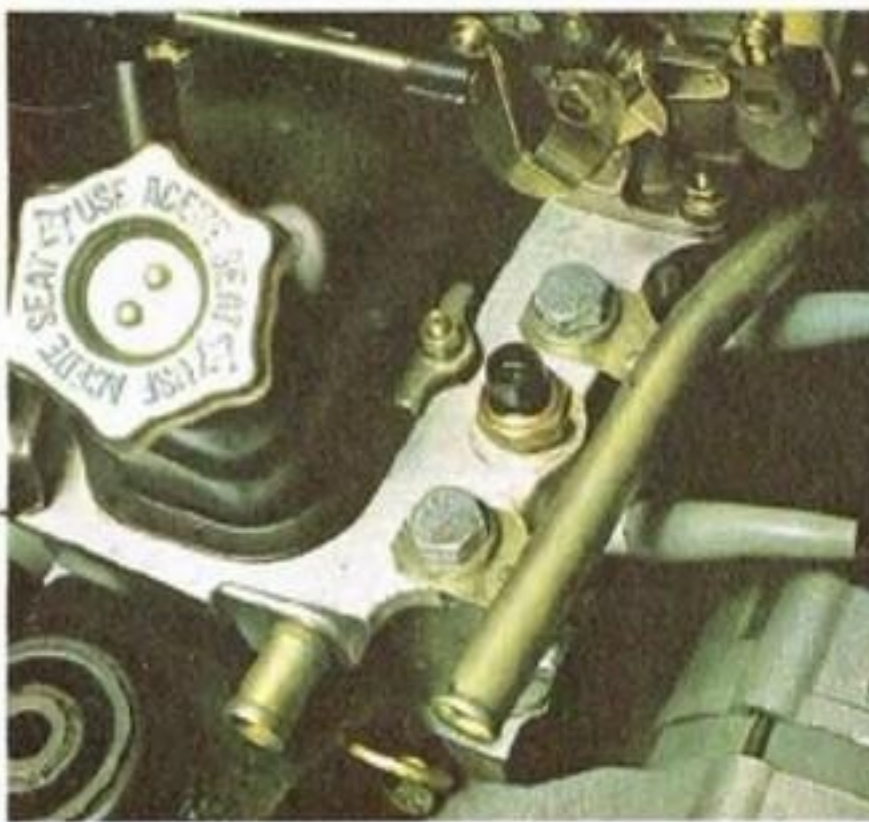
3. El instrumental necesario para el montaje se limita a un alicate o tenaza eléctrica, destornillador y una llave fija (generalmente del 21), además de un taladrador eléctrico y, caso de empotrar en el salpicadero, muelas de agrandar. Partiendo de la calandra ya montada, esto último no será necesario.



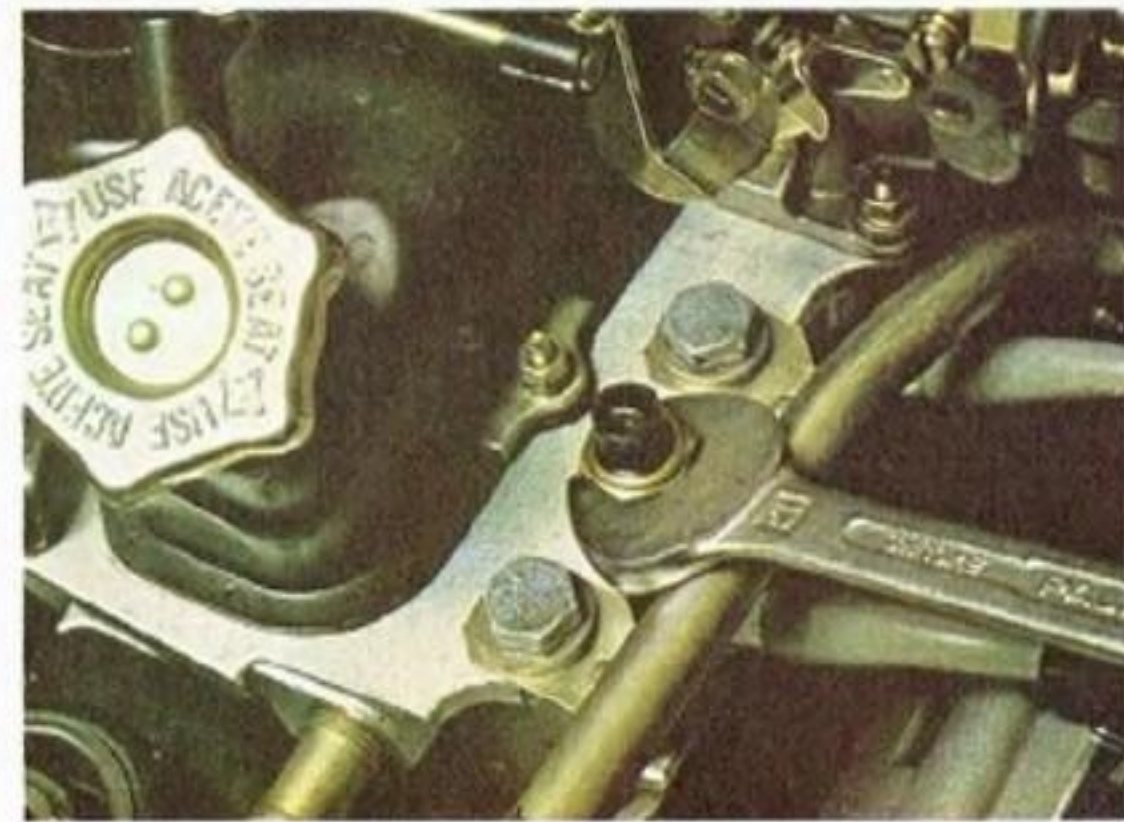
4. El material preciso es el termómetro en sí y su correspondiente termistor, que ha de corresponder exactamente al modelo de reloj y al tipo concreto de coche. Son necesarios, además, cable eléctrico y terminales, elementos que normalmente acompañan al reloj en forma de "kit" de montaje.



5. Como es obligado antes de cualquier montaje eléctrico, se procede a desmontar el borne positivo de la batería, para evitar chispazos o cualquier avería eléctrica. Esta operación debe hacerse siempre antes de una instalación eléctrica.



6. Se busca luego el termistor original del coche, normalmente emplazado en la culata y que activa el chivato luminoso. En caso de duda conexionar la batería y hacer masa con dicho cable, para ver si se enciende la luz adecuada en el tablero.



7. Una vez localizado el primitivo termistor, se retira, utilizando para ello una llave fija. La conexión eléctrica deberá anularse, a no ser que quiera hacerse un montaje en paralelo, pero es preferible quitarlo para poner en su lugar el nuevo.



# Instalación de un termómetro de agua

bles para una utilización turística y sólo en el caso del manómetro de presión de aceite puede interesar realizar un montaje capilar de subida de aceite hasta el tablero, siempre que se trate de un coche de elevadas prestaciones o que tenga un equipo de lubricación muy justo. En los coches de competición, el cuentavueeltas suele ser mecánico, aunque para usos normales insistimos en que las informaciones de los eléctricos o electrónicos gozan de una precisión más que suficiente.

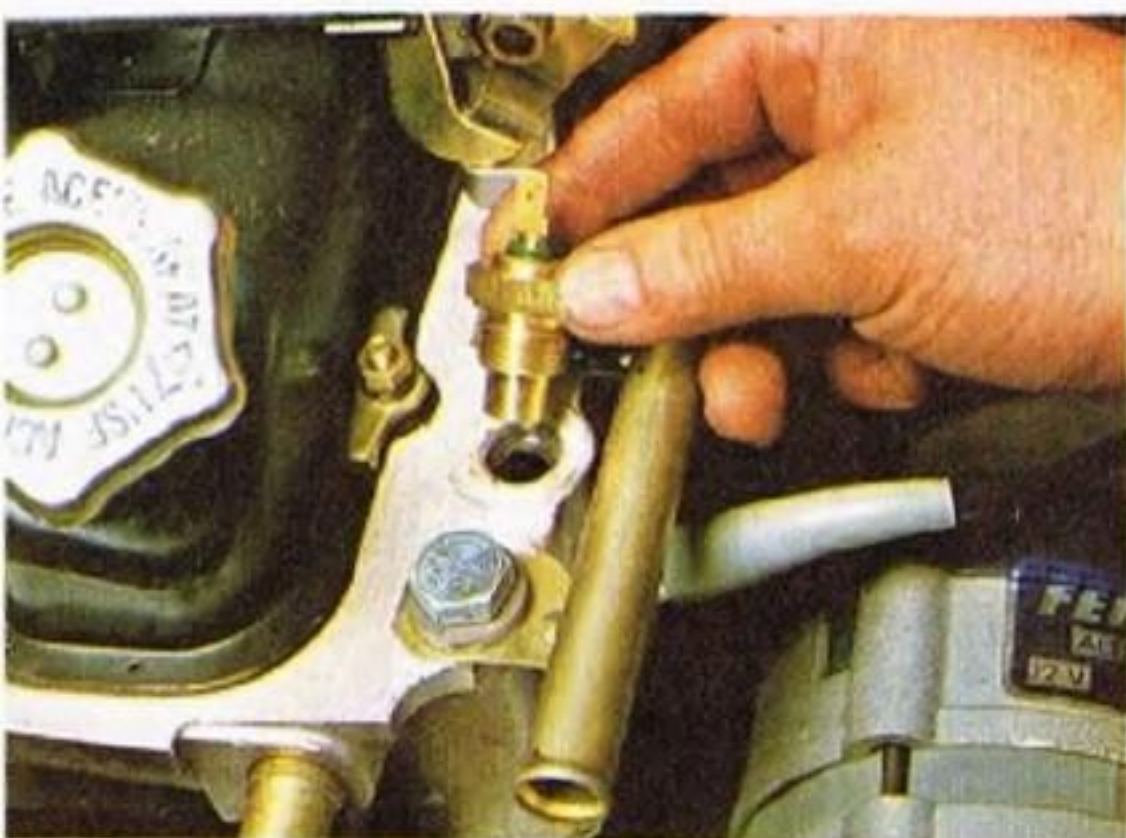
El termómetro de la temperatura del líquido que circula por el circuito de refrigeración es un instrumento que figura ya normalmente en el equipo original de muchos coches, habiéndose prescindido de los "chivatos" luminosos, que sólo avisan cuando la avería es poco menos que inevitable y cuando, desde luego, es obligatoria la detención inmediata; sin embargo, millones de coches confían sólo en el "chivato".

Los coches modernos continúan planteando problemas de calentamiento, aunque ciertamente de manera menos frecuente que los de hace una década. La mejora del rendimiento energético de una parte y la creciente densidad del tráfico por la otra hacen que el problema de los calentamientos se mantenga, afectando especialmente a los coches de ciudad, y de entre éstos, en forma muy especial a los que tienen aire acondicionado o están obligados a cualquier utilización extra. A esto se suma la posibilidad permanente de rotura de correas, manguitos, cables sueltos y otra larga lista de pequeñas averías que impiden una correcta refrigeración del motor, lo cual puede terminar en un serio disgusto de no percibirse el conductor a tiempo y poner el adecuado remedio.

Cada día es más reducido el margen de tiempo entre el momento en que se produce

una de estas averías banales y aquel en el que la avería se hace grave (generalmente se quema la junta de culata), ya que cara a un mejor rendimiento los fabricantes apuran cada vez más la temperatura normal de funcionamiento, tarando los termostatos a más de 90° C. Por ello los coches necesitan cada vez termómetros más visibles y de mayor precisión; de hecho, algunos usuarios cambian el original de fábrica al no venir éste calibrado y no poder conocerse con suficiente precisión la temperatura del circuito de refrigeración.

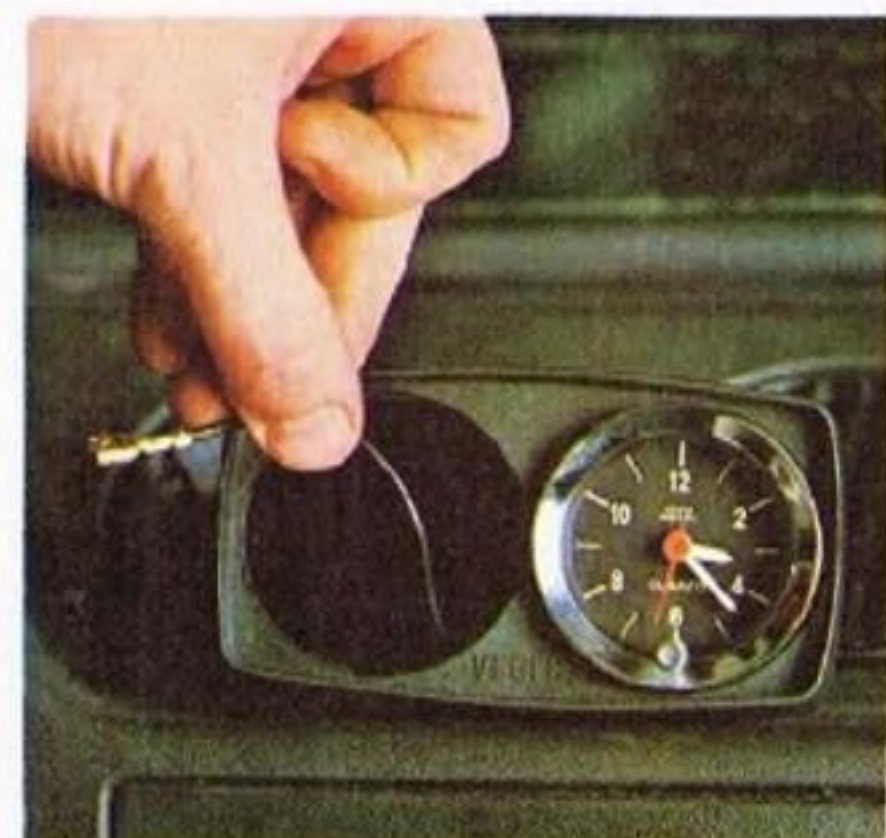
Cara al montaje, la única precaución recomendable es la de asegurarse al máximo que el termister corresponde al reloj específico a montar y en hacerse con una "T" de acople para poder mantener el chivato luminoso, además del termómetro calibrado... Aquellos que quieran empotrar directamente el termómetro en el tablero procederán



8. Basta luego con atornillar el nuevo termister, pero si quiere conservarse la luz de aviso (recomendable a los más distraídos), deberá montarse una "T" que permita un montaje doble, dando prioridad de entrada al termómetro calibrado.



9. Una vez instalado el termister en su alojamiento, basta con tender un cable hacia el salpicadero. Buscar siempre el camino de otros cables y el más oculto, para evitar el peligroso y feo aspecto de un motor surcado por cables sin orden ni concierto.



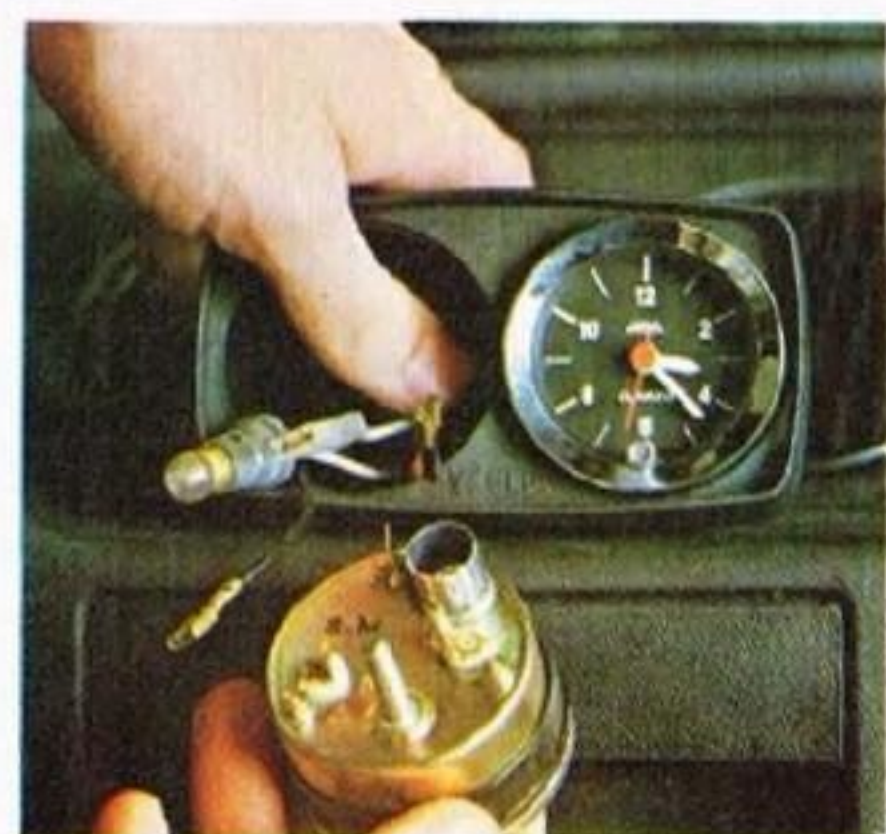
10. Este primer cable transmisor de los impulsos de temperatura lo llevamos ya, de manera directa, hasta el vano de la calandra, en donde se anclará el termómetro. Allí se deja para conectarlo en su momento.



12. Al soltar el tablero, el único inconveniente vendrá por parte del cable del velocímetro-cuentakilómetros, que se ha de soltar, bien aflojando la rosca de acople, bien soltando el pasador o simplemente desprendiendo su acople. En cualquier caso, basta con las manos para conseguirlo.



13. El cable positivo del termómetro ha de pasar previamente por la llave del contacto y, por lo tanto, a estos efectos no sirve empalmar al reloj horario. Para buscar dicho cable se conectionará provisionalmente la batería y se hará uso de un "buscapolos".



14. Tanto la masa general como el positivo de la luz de iluminación (que viene del conmutador general de luces) pueden montarse en paralelo con los del reloj horario, buscando utilizar siempre la menor cantidad de cable posible, señal de una buena instalación.



## REVISION DE 5.000 KILOMETROS

del mismo modo que ya explicamos en el capítulo anterior al referirnos al reloj horario.

Una norma fundamental para utilizar el termómetro es la de conocer la temperatura ideal de funcionamiento del coche, pues es precisamente en dicha temperatura donde el motor consigue su mejor rendimiento, su menor consumo, más baja contaminación y menor desgaste. Recuérdese también que si no es bueno pasarse, tampoco lo es no llegar, y por ello es un error eliminar el termostato. En las mañanas invernales y en cualquier arranque en frío, utilícese muy moderadamente el acelerador hasta que el motor alcance una temperatura prudencial, y, desde luego, no pisarlo al máximo hasta que se sitúe en el punto exacto de la temperatura ideal de marcha; esta precaución permitirá alargar considerablemente la vida del motor.



11. Para realizar el resto de las tomas eléctricas, probablemente sea necesario desmontar el cuadro de mandos o la guantera, aunque, lógicamente, en caso de tener otro instrumento montado en paralelo podremos hacer una instalación en batería.



15. Una vez engarzados los cuatro cables en sus correspondientes alojamientos y con la arandela de presión previamente ajustada, basta ya con introducir el aparato en su alojamiento, conectar la batería y verificar el funcionamiento. El trabajo está terminado.

A los 5.000 kilómetros generalmente el automóvil está ya en disposición de funcionar a pleno rendimiento; con el período inicial de rodaje completamente superado y una vez subsanados en la primera revisión los eventuales defectos de montaje, el coche inicia lo que podría denominarse su vida normal, durante la cual no debería visitar el taller —y de hecho así ocurre en bastantes unidades— más que para la realización de los servicios periódicos de mantenimiento. Salvo instrucciones contrarias del fabricante, en lo sucesivo será interesante someter el coche a revisión cada 5.000 kilómetros, de acuerdo con los programas establecidos para cada caso.

### OPERACIONES NECESARIAS

1. **Nivel de líquido en el sistema de refrigeración:** Con el motor frío, observar el nivel en el depósito suplementario del sistema. El nivel no debe bajar de la raya de "mínimo".

2. **Sustitución del aceite del motor:** Una vez cambiado el aceite, asegurarse de que ha sido rellenada la tarjeta donde se indica el tipo de aceite utilizado y los kilómetros del coche al efectuarse el trabajo.

3. **Nivel de líquido de frenos:** En los coches con depósito translúcido bastará observar por fuera el depósito y asegurarse de que el nivel no se halla por debajo de la marca de "mínimo". En los que se llevan metálicos u opacos, tener en cuenta que el nivel no debe quedar a más de un centímetro por debajo del final del cuello de llenado del depósito.

4. **Comprobación visual canalizaciones de frenos:** Asegurarse de que no hay fugas de líquido y de que todos los tubos se encuentran convenientemente sujetos y sin posibilidad de roces con la carrocería u órganos mecánicos. Un roce podría acabar perforando el tubo afectado y dar ello lugar a que el coche se quedara sin frenos.

5. **Ajuste zapatas frenos tambor:** Un descenso excesivo del pedal indica necesidad de ajuste. Si el defecto se da en un coche con sistema automático de ajuste de zapatas, esto será indicio de una posible anomalía en el mecanismo de recuperación del ajuste.

6. **Nivel batería:** Rellenar únicamente con agua destilada y sólo justamente hasta cubrir las placas.

7. **Nivel líquido lavaparabrisas:** Para lograr una mejor limpieza de la luna, añadir

una pequeña proporción de detergente al agua utilizada.

8. **Ajuste de faros:** Al cabo de 5.000 kilómetros normalmente la suspensión habrá asentado y los muelles o barras de torsión habrán cedido ligeramente. Este será el motivo de la necesidad de una regulación de faros.

9. **Apriete juntas dirección y transmisión:** Reapretar las uniones de la columna de la dirección. En los modelos con tracción delantera, reapretar las tuercas de las manguetas (1). En los de tracción en las ruedas posteriores, reapretar las juntas del palier (2).

10. **Engrase general:** Con aceite, lubricar eje y contrapesos del distribuidor de encendido; bisagras de puertas, capot y maletero, y articulaciones del carburador —mando del acelerador y del starter (3)—. Con grasa, lubricar las levas del distribuidor. Con vaselina —o el tipo de lubricante específicamente recomendado por el fabricante—, lubricar los resbalones de las cerraduras de puertas.

11. **Atención especial:** El coche queda ya totalmente en manos de su propietario, que es el que debe preocuparse, en lo sucesivo, de vigilar muy atentamente su funcionamiento para anticiparse a las averías graves y evitar, de modo muy particular que descienda el índice de seguridad del vehículo.

12. **Casi la mayoría de edad:** Superados los 5.000 kilómetros, el automóvil inicia la curva ascendente de sus prestaciones. Aún no ha alcanzado plenamente todas sus posibilidades, pero llegará a ellas entre los 7.000 y los 10.000 kilómetros, siempre que se le siga cuidando, para que paulatinamente vaya superando los problemas de ajuste que aún le puedan quedar. No hay que tener ya precauciones, pero sí evitar llevar al coche a situaciones extremas, norma que ha de seguirse en toda la vida del coche, procurando mantener siempre un margen de seguridad para situaciones comprometidas o de emergencia que, afortunadamente, no llegan siempre, pero para las que debe estar constantemente preparado el conductor y tener dispuesto el automóvil.

(1) **Mangueta.** Eje de rueda delantera.

(2) **Palier.** Eje de transmisión que conduce el giro del motor desde la salida de la caja de cambios hasta el conjunto diferencial.

(3) **Starter.** Dispositivo existente en el carburador, cuya misión es enriquecedor de la mezcla aire-gasolina para facilitar el arranque en frío.



# Cuando el motor humea

**S**i el motor, en marcha normal —es decir, una vez alcanzada su temperatura de funcionamiento—, echa humo por el escape, esto será una señal inequívoca de que algo anda mal en su mecánica. Por el color y el olor del humo y por las circunstancias en que se desprende en mayores cantidades, se puede deducir con bastante aproximación la naturaleza de la avería. Dos son los tipos de humo que más corrientemente

son arrojados a través del tubo de escape:

- **Humos blancos** o blanco-azulados: Indican que el motor, por cualquier deficiencia mecánica, está consumiendo —quemando— una excesiva cantidad de aceite.
- **Humos negros:** Son síntomas de que la mezcla aire-gasolina que se quema en los cilindros es excesivamente rica en gasolina, lo que origina que su combustión sea incompleta. El problema suele deberse a alguna

anomalía en el carburador o bien a que el filtro de aire se encuentra demasiado sucio.

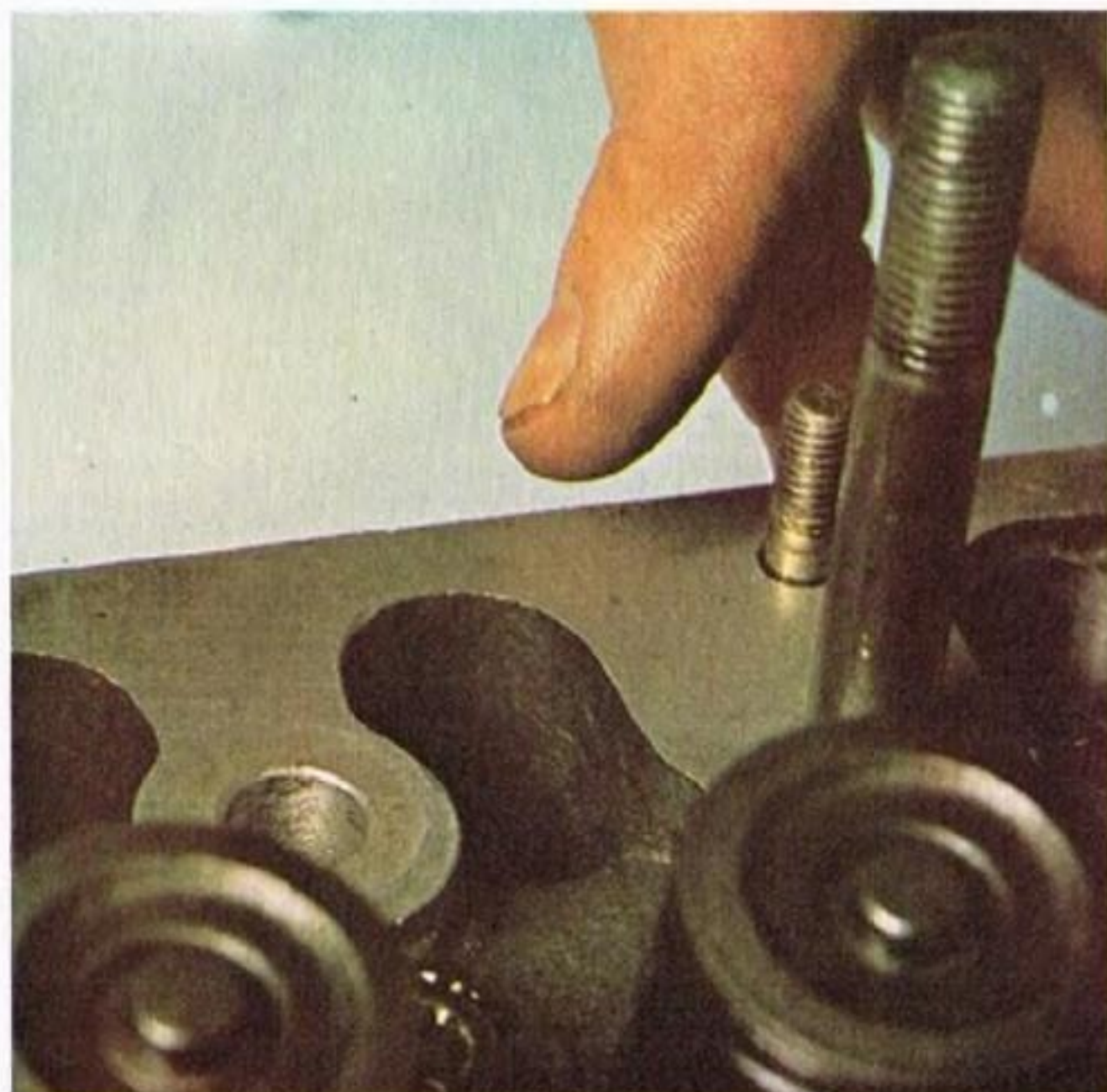
Un motor en buenas condiciones mecánicas no debe echar ninguna cantidad apreciable de humo; ahora bien, en los momentos iniciales de su funcionamiento, es decir, inmediatamente después del arranque, es perfectamente normal que a través del escape salgan grandes bocanadas de humo blanco, o, mejor dicho, vapor de agua. Este



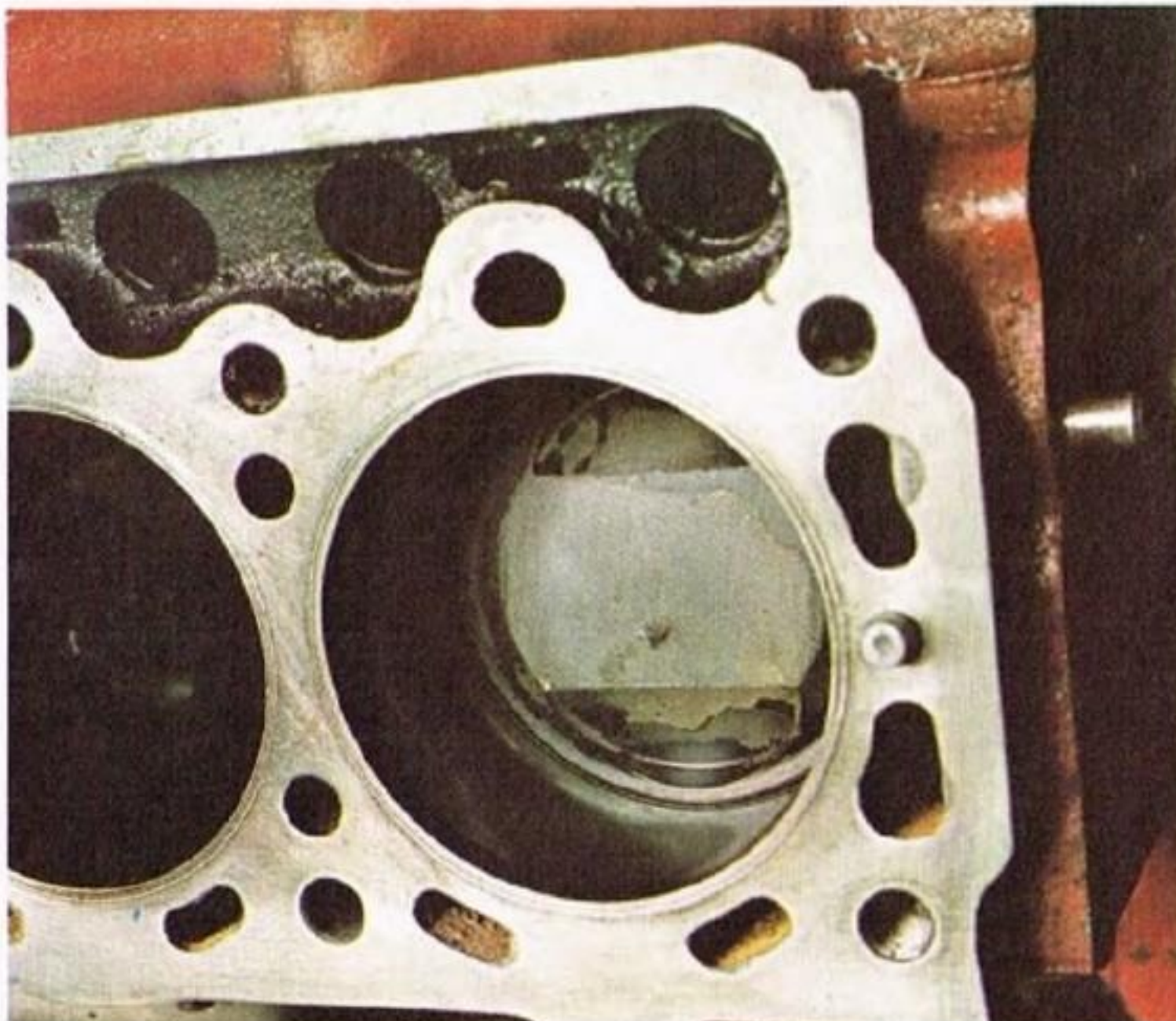
**1.** Escape echando humo negro: Si el humo es negro, el defecto obedecerá a que el motor está quemando una mezcla excesivamente rica en gasolina, anomalía que puede ser debida a haberse quedado atascado el mecanismo de arranque en frío o "starter", o bien a que el filtro de aire esté muy sucio o, por último, a avería del carburador —generalmente inundación de la cuba por fallo de la boya o de su válvula de cierre—.



**2.** Escape echando humo blanco con gotitas de agua: Cuando el motor se arranca estando frío —especialmente en las mañanas de invierno—, es completamente normal que durante unos minutos arroje por el escape grandes bocanadas de humo blanco, que no es otra cosa que vapor de agua procedente de la vaporización del agua condensada en las paredes interiores del tubo de escape y silenciosos.



**5.** El aceite que sube hasta la parte superior de la culata para la lubricación del eje de balancines, las válvulas y los muelles es evacuado de nuevo hacia el carter a través de los desagües de la culata, una vez cumplida su misión de engrase de esas partes. Si por desgaste del eje de balancines el caudal de aceite que llega es muy alto, o bien si los desagües están obstruidos por suciedad, el aceite puede estancarse en la cámara superior de la culata, lo que traería consigo un importante consumo a través de las guías de válvulas.



**6.** Cuando el pistón desciende durante el tiempo de **admisión**, una depresión o vacío se produce en el interior del cilindro y de la cámara de explosión de la culata. Este vacío tiende a absorber el aceite que impregna las paredes del cilindro, así como el que se halla lubricando las válvulas y las guías. Si las holguras son grandes o si los retenes, en el caso de las válvulas, o los segmentos, en el de los pistones, tienen desgastes importantes, el consumo será elevado.



hecho, que se da sobre todo en invierno, se debe simplemente a la evaporación del agua condensada en el interior del sistema de escape.

Al cabo de unos minutos de funcionar el motor, el sistema de escape se calienta y el agua condensada se evapora del todo, momento en que cesará la emisión de humo blanco. De no ser así, habrá que pensar en averiguar la causa.

### Consumo excesivo de aceite

De los dos tipos de humo que corrientemente puede arrojar el escape, el más indeseable es el blanco o blanco azulado —indicio de consumo de aceite—, pues esta avería es con diferencia la que normalmente requerirá una reparación más costosa. Lo primero que debe hacerse, tan pronto se tenga conocimiento de este defecto, es controlar el consumo de aceite.

En motores de cuatro tiempos, en buen estado mecánico, las cifras normales de consumo de aceite oscilan alrededor de unos 300 gramos por 1.000 kilómetros, considerándose, asimismo, como aceptables consumos del orden del medio litro por 1.000 kilómetros. Las cifras varían, como es lógico, de acuerdo con el tamaño y potencia del motor en cuestión, así como en relación al uso que se haga del mismo (con-



**3.** Escape echando humo blanco-azulado espeso: El humo blanco espeso con fuerte olor a aceite quemado es síntoma claro de que el motor está consumiendo excesivo aceite. El humo será arrojado sobre todo cuando se acelere el motor después de haber estado retenido durante unos instantes —bajando una pendiente, por ejemplo— o después de haber estado girando unos minutos a ralentí.



**4.** Nunca debe llenarse el carter por encima del nivel "máximo" de la varilla, ni siquiera con la idea de compensar un posible consumo excesivo de aceite. En muchos motores un nivel de aceite demasiado alto es causa directa de que el consumo aumente de modo muy apreciable, pues el cigüeñal en estos casos somete al aceite a un fuerte batido, lo que da lugar a un superengrase de los cilindros, y esto, a su vez, a una elevación del consumo de lubricante.



**7.** Una vez quitada la culata en un motor que consumiera mucho aceite, aparecerán los pistones con abundantes depósitos de carbonilla, procedentes del aceite quemado. La mayor parte del consumo de aceite se produce a través de los pistones y los cilindros; sin embargo, el consumo a través de válvulas y guías puede ser también importante si se da un fuerte desgaste en estos elementos.



**8.** Si las válvulas van dotadas de retenes en las guías —solución hoy día seguida en muchos motores—, simplemente cambiando los retenes por unos nuevos se podrá en muchos casos reducir el consumo. Para ello es necesario desmontar el conjunto válvula-muelle, comprimiendo el muelle y soltando las chavetas cónicas que anclan la cola de la válvula al platillo.



# Cuando el motor humea

ducción por carretera o ciudad, a bajo o alto régimen, etc.); sin embargo, las marcas habitualmente establecen el tope de un litro por 1.000 kilómetros, por debajo del cual no consideran la existencia de exceso de consumo y, por tanto, no admiten reclamaciones en garantía por este concepto.

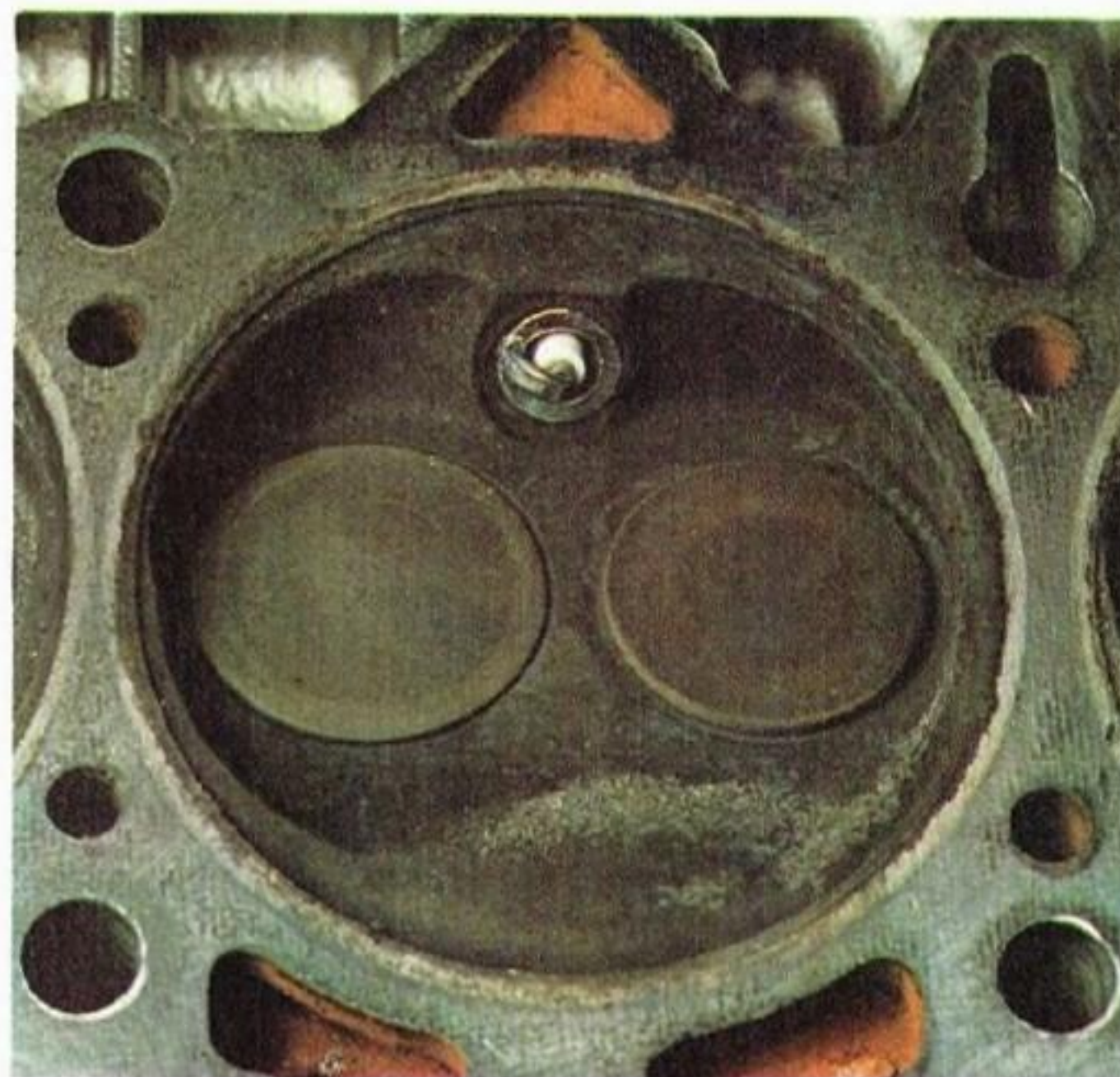
El consumo excesivo de aceite tiene lugar, sobre todo, cuando el motor, al cabo de un prolongado uso, adquiere holguras importantes en pistones y cilindros, y en

válvulas y guías. No obstante, en motores nuevos pueden darse también consumos excesivos de aceite a causa de exceso de tolerancias en el montaje de estos conjuntos, defectos de fabricación en segmentos, retenes de aceite, etc. Un consumo de aceite superior al normal no es, con todo, un defecto muy grave, ni suele tener tampoco repercusiones importantes sobre la mecánica y ni siquiera sobre los gastos de mantenimiento, cuyo incremento es mínimo. De hecho se

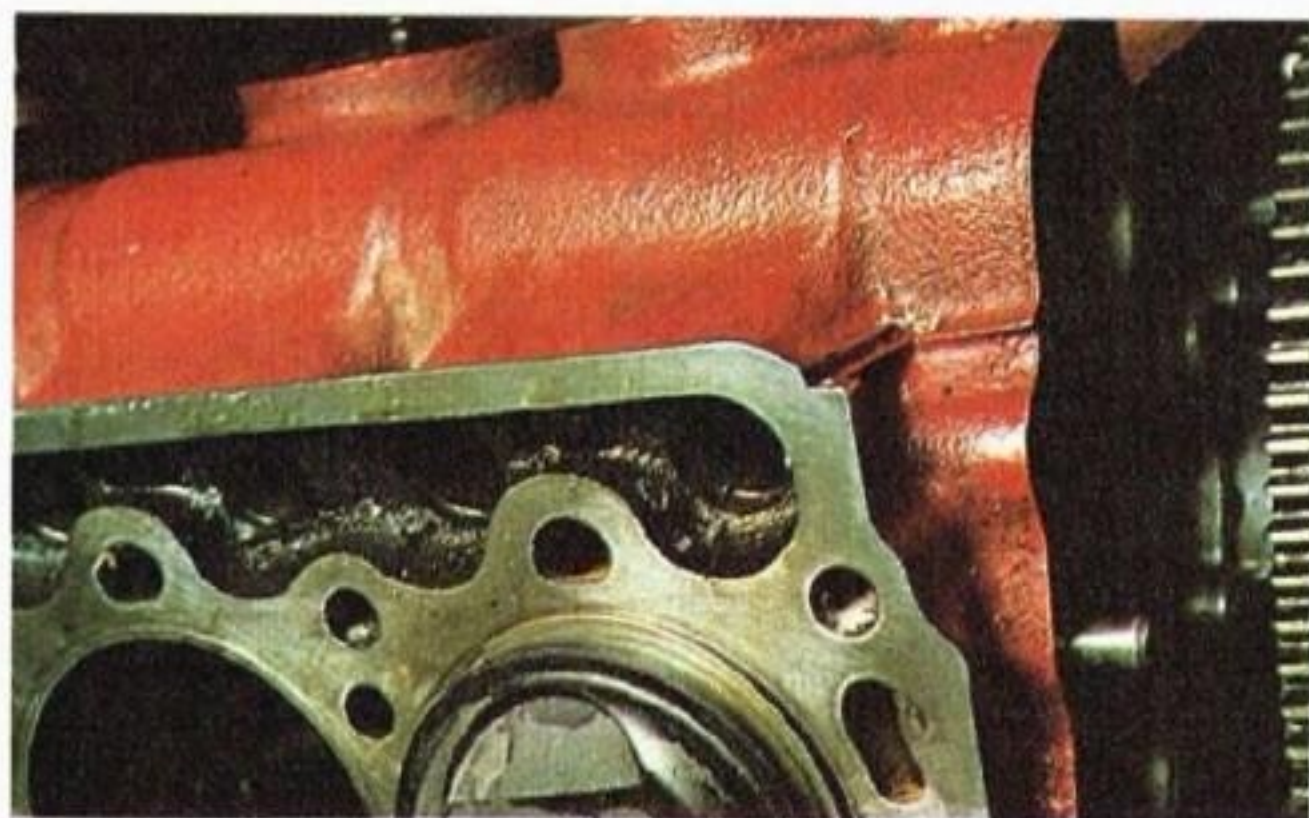
dan casos de motores que llegan a superar los dos o tres litros por 1.000 kilómetros, sin que por ello su funcionamiento resulte afectado. El problema principal que origina el consumo de aceite cuando alcanza niveles exagerados, en la práctica se centra en el engrase de las bujías (defecto que determina el fallo del encendido en el cilindro o cilindros afectados) y en una más rápida acumulación de carbonilla en las cámaras de la culata y en las cabezas de las válvulas.



9. El aceite que penetra a través de la holgura entre válvula y guía, aparte de formar gruesas costras de carbonilla en las cabezas de los pistones, también da lugar a depósitos de carbonilla en la parte inferior de la cabeza de la válvula. Estos depósitos obstruyen el libre paso de gases y son causa de que el motor pierda potencia de forma apreciable.



10. Después de eliminar toda la carbonilla que tenga la cabeza de válvula adherida y esmerilar válvula y asiento si es necesario, montar la válvula en su guía y comprobar el juego que existe entre ambas piezas moviendo lateralmente la válvula. Si el juego no es muy grande, bastará con poner retenes nuevos, montando a continuación el muelle, el platillo y las chavetas de fijación de la válvula. Si, por el contrario, el juego es grande, será necesario encargar a un taller de rectificado el cambio de guías y válvulas.



13. Desabrochadas las bielas, empujar hacia arriba los conjuntos de biela y pistón hasta que el pistón sobresalga por el plano superior del bloque. En algunos casos podrá ser necesario dar unos ligeros golpecitos al conjunto biela-pistón, a fin de que los segmentos puedan sobrepasar la capa de carbonilla que pueda haberse acumulado en el borde superior del cilindro.



14. Cuando el desgaste de los segmentos llega a ser importante, el perfil de los segmentos rascadores —el segundo y el tercero, generalmente— deja de ser cónico y, por consiguiente, éstos pierden gran parte de su capacidad para barrer hacia el carter el aceite que impregne las paredes del cilindro. En estos casos, con un cambio de segmentos se pueden resolver consumos de aceite.



Las causas más corrientes de consumo de aceite pueden resumirse en las siguientes:

- **Desgaste de cilindros** (ovalización y conicidad), pistones y segmentos. Cuando, a causa del desgaste, o bien por montaje incorrecto, la holgura existente entre el pistón y el cilindro supera cierta medida (aproximadamente, 0,10 milímetros o menos, según las características del motor), en los momentos en que existe depresión en la cámara

de combustión, el aceite que impregna la parte inferior de los cilindros es absorbido, quemándose en la culata junto con la mezcla aire-gasolina, lo que origina el exceso en el consumo. Exceso que es favorecido por el desgaste de los segmentos y el aumento de su holgura entre puntas.

- **Desgaste de válvulas y guías.** En este caso, el aceite absorbido por la depresión del motor pasa de la cámara de balancines al interior de la culata, donde se va quemando igualmente con la mezcla aire-gasolina.

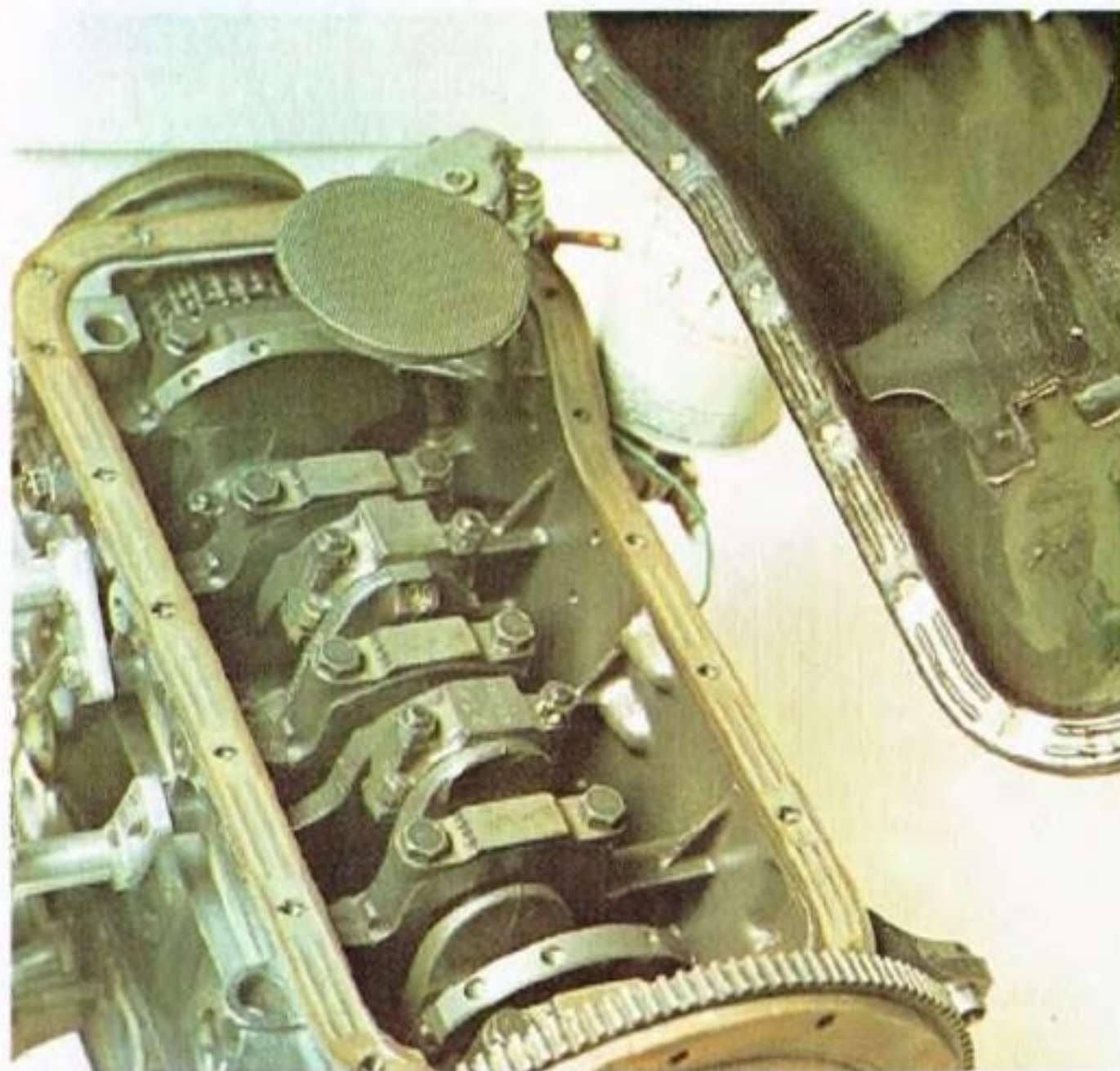
Con motivos más simples, se pueden citar además:

- **Llenado excesivo del carter,** con lo cual se favorece el batido del aceite efectuado por el cigüeñal, lo que origina un superengrase de los cilindros e indirectamente una elevación en el consumo.

- **Utilización de un tipo de aceite más fluido del recomendado.**



11. Para comprobar el estado de los pistones y segmentos —motivo principal posible de consumo de aceite— hay que empezar por desmontar el carter. Vaciarlo primero de aceite y soltar a continuación los tornillos que fijan su borde a la parte interior del bloque de cilindros. Tener prevista una junta nueva para utilizarla en el remontaje.



12. Una vez desmontado el carter, las bielas quedan accesibles y pueden ser a continuación desmontadas de sus anclajes en las muñequillas de cigüeñal. Soltar los tornillos de fijación de cada una de las cabezas de biela y tener cuidado de no mezclar los tornillos ni las tapas, al objeto de volver a colocar en el remontaje cada pieza en su biela correspondiente y en la misma posición en que se encontraba.



15. Por el contrario, si además de los segmentos, los pistones y los cilindros presentan desgastes elevados, rayaduras o señales de gripaje, la reparación habrá de consistir en la rectificación del bloque de cilindros y el montaje de pistones nuevos de sobremedida, con las tolerancias recomendadas por el fabricante, trabajo a realizar por un taller especializado.



16. Antes de abrochar de nuevo las bielas sobre el cigüeñal, aceitar generosamente las muñequillas y asegurarse de que se montan en la posición correcta las tapas de cabeza de biela y los semicojinetes. Finalmente, apretar las tuercas al par especificado mediante una llave dinamo-métrica.



# Bloque motor (1)

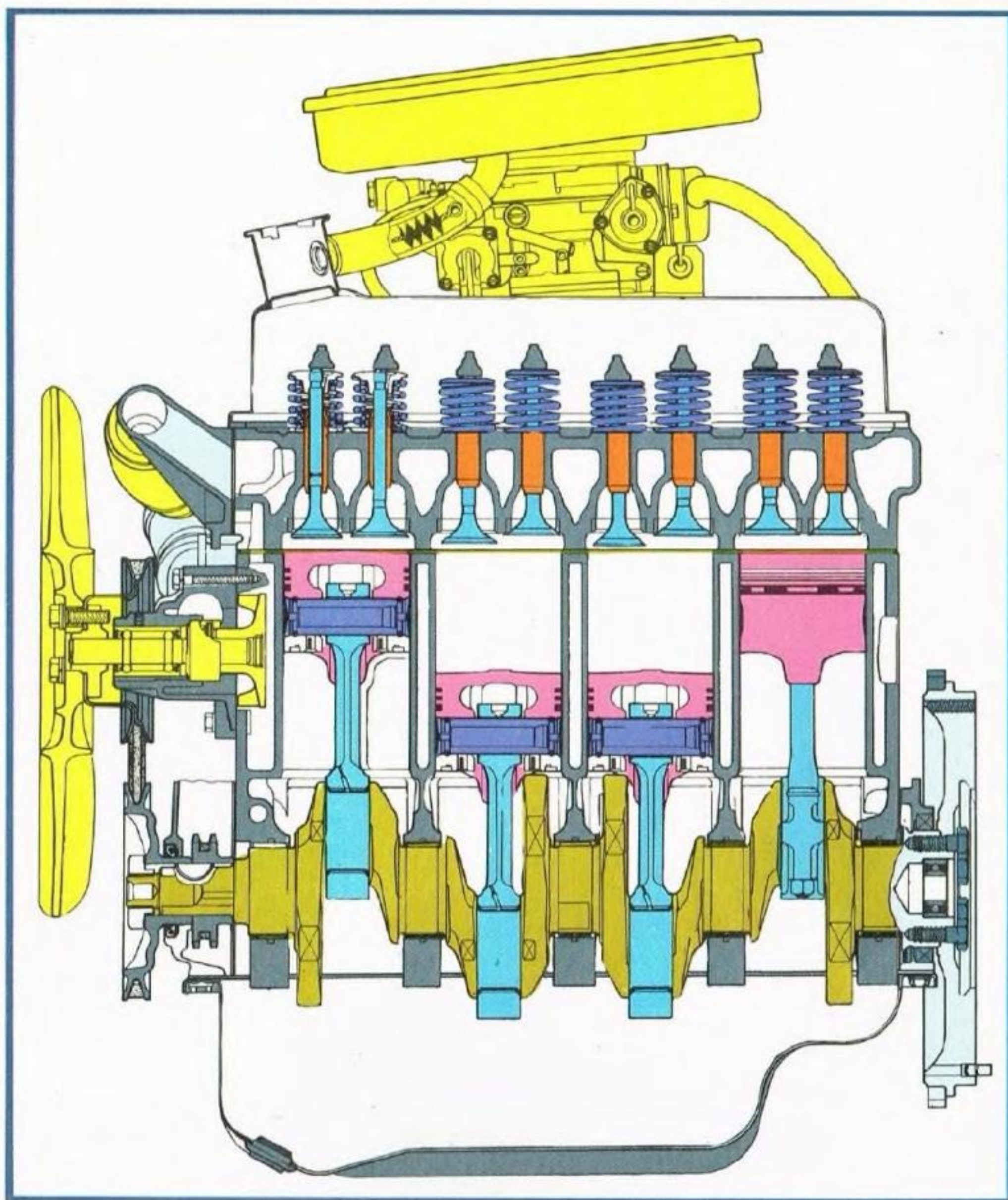
**E**l motor es el elemento o conjunto de elementos destinados a hacer que el automóvil se mueva; es, en definitiva, el productor del movimiento que va a permitir el desplazamiento del automóvil. Vamos a examinar la razón por la cual se produce el movimiento en el motor.

El inventor del actual motor de explosión, que anima a la gran mayoría de los automóviles movidos por gasolina, fue el alemán Nikolas Otto, hacia 1876, aunque en realidad quienes por vez primera lo aplicaron a un vehículo fueron los también alemanes Carl Benz y Gottlieb Daimler, trabajando por entonces por separado. Veamos cuál era el principio básico por el que funcionaba y aún funciona el que se ha llamado desde entonces motor de explosión interna de cuatro tiempos del ciclo Otto.

Imagínese el funcionamiento de un arma de fuego, en la cual una chispa producida al golpear el percutor en el detonador inflama la pólvora; se produce instantáneamente una enorme cantidad de gases que empujan el proyectil y éste sale despedido, al estar la pólvora y el proyectil encerrados en un recipiente herméticamente cerrado, que es la vaina. Aquí, pues, la explosión produce un desplazamiento lineal único en cada disparo.

Prácticamente, es lo mismo que se produce en un motor de explosión: el proyectil es el pistón; la pólvora la sustituimos por un gas de gasolina mezclada con aire, fuertemente comprimido; y el detonador que inflama el combustible es una chispa eléctrica. La única diferencia es que el pistón no está libre, sino sujeto a un conjunto cigüeñal-biela que convierten esta explosión en un movimiento giratorio. El pistón va **alternativamente** subiendo y bajando y produce la **rotación** del cigüeñal. Normalmente, un motor de explosión tiene cuatro pistones, cada uno de los cuales trabaja en un **cilindro**; hay, de todos modos, motores de 1, 2, 4, 6, 8 y 12 cilindros, que son las posibilidades más comúnmente empleadas; los automóviles convencionales tienen 4 cilindros.

El ciclo de funcionamiento de un motor lo componen cuatro fases, en dos vueltas completas del cigüeñal; por ello se dice que



es un motor de cuatro **tiempos**. Estos cuatro tiempos son:

**Admisión.**—Si comenzamos a observar el movimiento del pistón desde el punto en que alcanza su mayor altura (lo que se llama punto muerto superior, o PMS), en el primer tiempo de descenso del pistón se produce una succión (igual que en una jeringuilla de inyecciones) de la mezcla de carburante que dura todo el tiempo en que desciende el pistón.

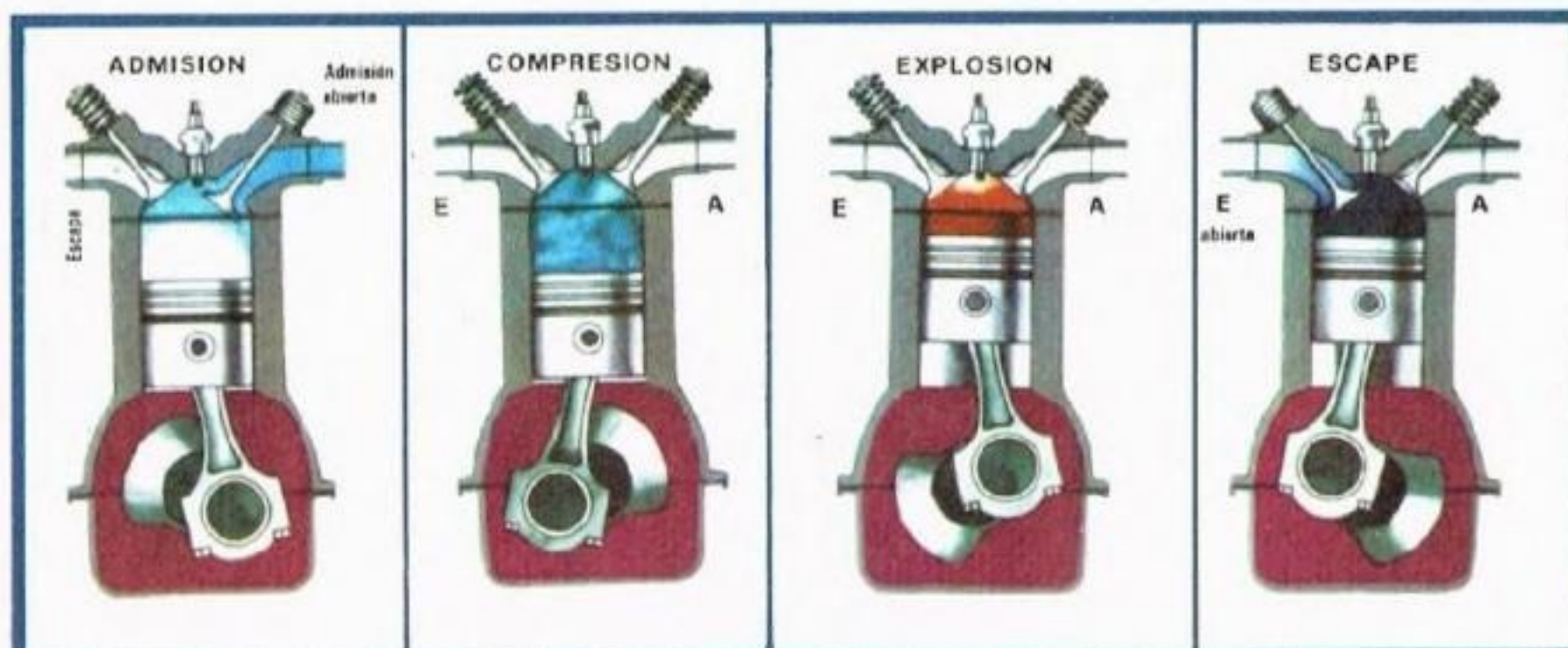
**Compresión.**—Por medio del tiempo de admisión, el cilindro se encuentra totalmente lleno de combustible; el pistón llega a su punto muerto inferior (PMI), o parte más baja de su recorrido, y comienza a ascen-

der, comprimiendo fuertemente esta mezcla de gasolina pulverizada y aire.

**Explosión.**—Cuando el pistón alcanza de nuevo su punto superior, la mezcla se encuentra totalmente comprimida y es en ese momento cuando una chispa eléctrica, producida por la "bujía", hace explotar (inflamar) la mezcla que instantáneamente ejerce una fortísima fuerza sobre el pistón que le obliga a desplazarse.

**Escape.**—En el último tiempo, el pistón en su recorrido expulsa los gases producidos por la explosión, desde el punto inferior al superior; alcanzado éste tras producirse el escape, comienza a aspirar combustible, en un nuevo tiempo de admisión.



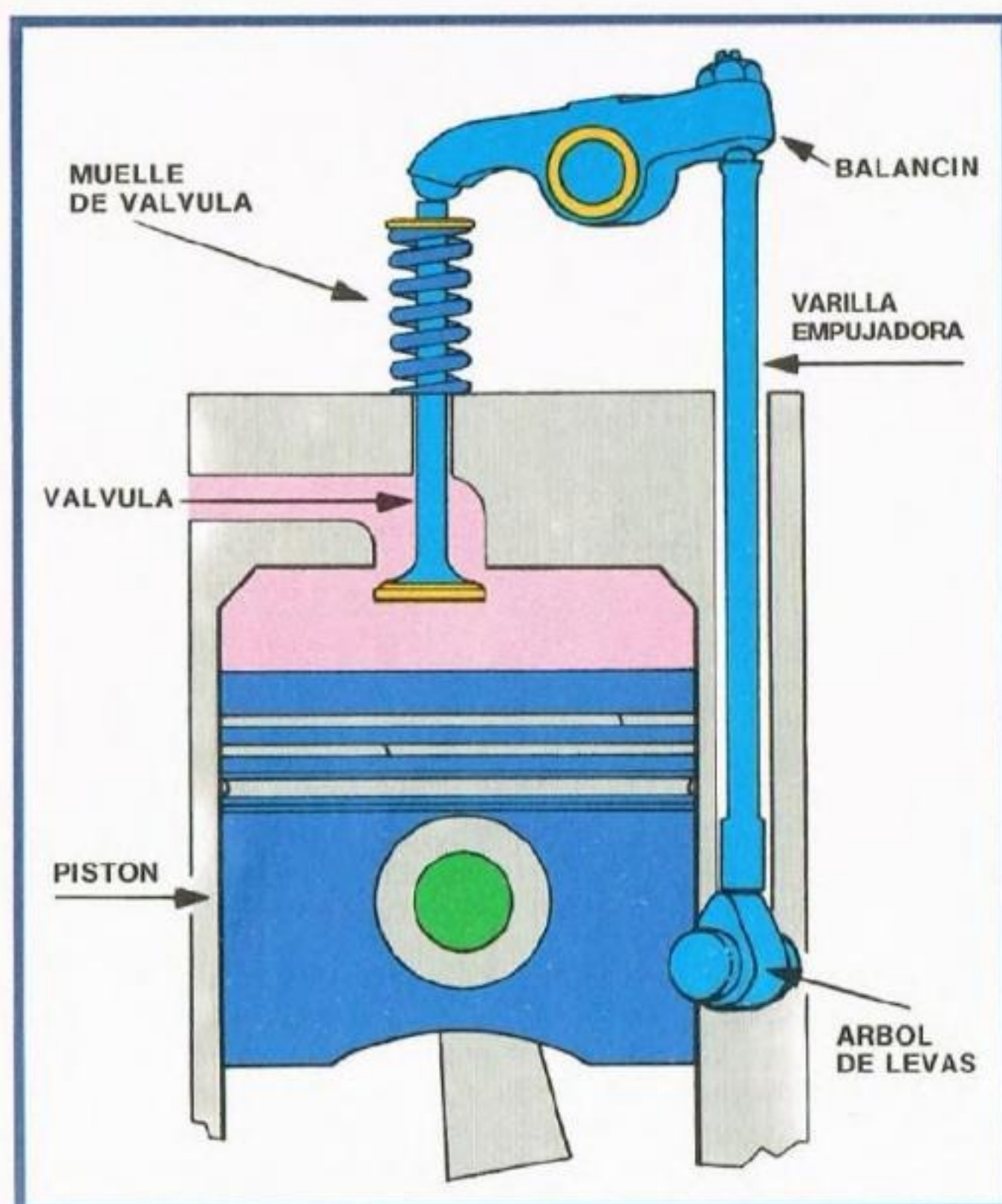


de gases por medio de las válvulas.

**Pistón.**—Embolo cuyo desplazamiento originado por la explosión de los gases produce el movimiento del motor; es el elemento que está directamente en contacto con las llamas de la explosión.

**Biela.**—Brazo de palanca articulado que une el pistón al cigüeñal, soportando todo el esfuerzo de la explosión desde una posición más libre de movimientos que el propio pistón.

**Cigüeñal.**—Eje de giro al que se traslada el movimiento alternativo del pistón, produciendo el auténtico movimiento giratorio del motor.



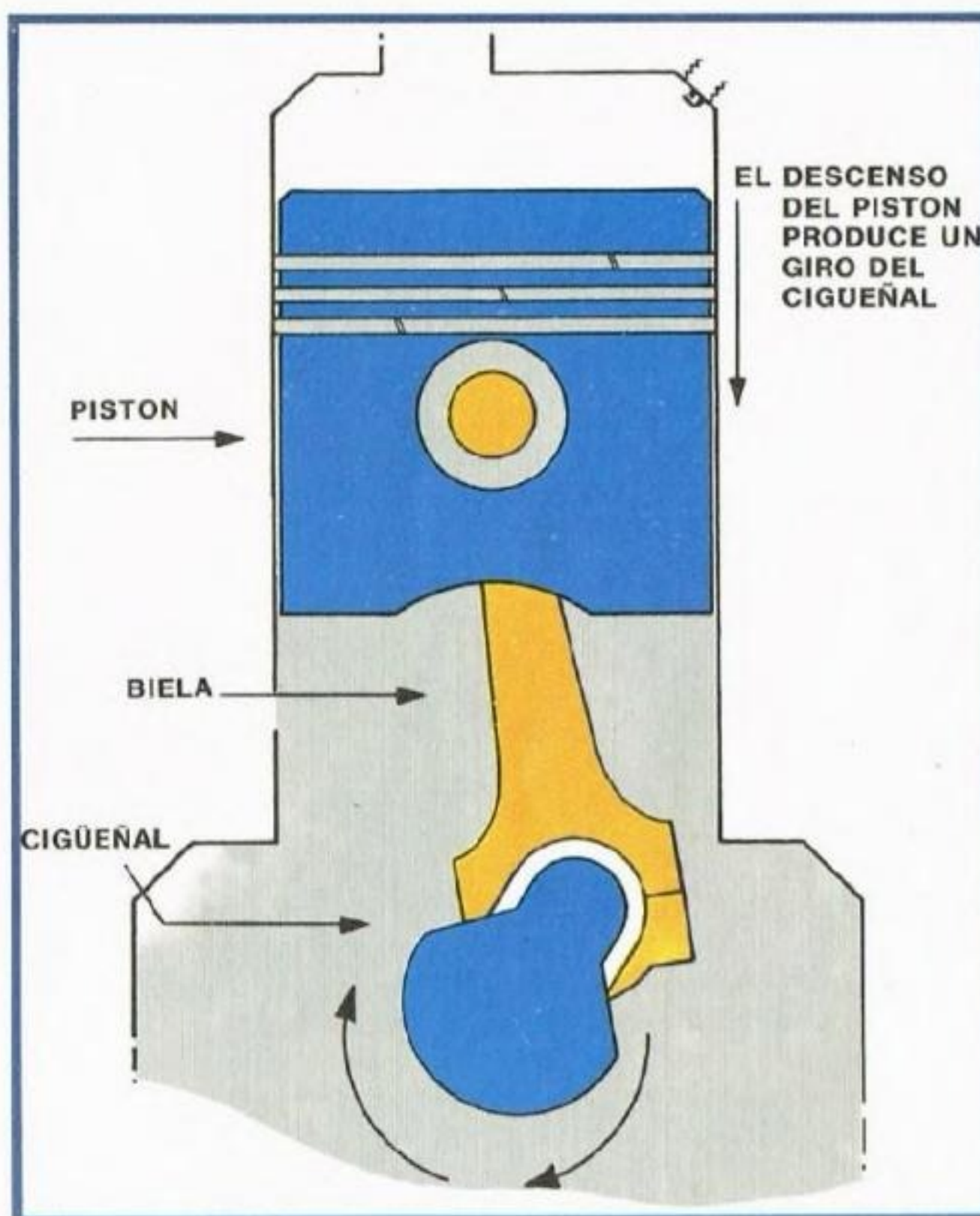
Estos cuatro ciclos se producen a enorme velocidad: en un motor convencional, capaz de alcanzar las 6.000 revoluciones por minuto, un solo pistón produce en un minuto 3.000 explosiones (ya hemos dicho que el ciclo es de cuatro tiempos o de dos vueltas del cigüeñal); los cuatro cilindros, 12.000 explosiones cada minuto, cinco cada segundo.

En el interior del cilindro (el cilindro es el recipiente en el cual se produce el movimiento del pistón) se están constantemente produciendo simultáneamente vaciados y llenados de gases: se llena de gases combustibles y se vacía de gases combustionados. Este llenado y vaciado lo regulan las **válvulas**,

que abren o cierran los orificios. Existe una válvula para los gases combustibles (válvula de admisión) y otra para los gases combustionados (válvula de escape). Hay motores que tienen varias válvulas de admisión o escape para facilitar el llenado y vaciado rápido.

Las válvulas, en posición de reposo, permanecen fuertemente cerradas por medio de uno o varios muelles y se abren al ser empujadas en su vástago por una leva directamente o por medio de un conjunto (taqué-empujador-balancin) intermedio.

**Cilindro.**—Recipiente donde tiene lugar el movimiento del pistón. Estancamente cerrado, únicamente permite la entrada y salida



**Volante motor.**—Gran disco metálico sólidamente unido al cigüeñal en uno de sus extremos, sobre el que se acopla todo el sistema de la transmisión.

**Válvulas.**—Elementos que abren u obturan los orificios por los que penetran los gases de explosión y por los que salen los gases de escape ya combustionados.

**Arbol de levas.**—Eje engranado directamente con el cigüeñal que acciona las válvulas para que éstas se abran en el instante preciso, abandonando su estado de reposo.

**Balancines.**—Normalmente no es el árbol de levas quien acciona directamente las válvulas, sino los balancines, que a su vez transmiten el movimiento del árbol de levas.



# Cómo cambiar los amortiguadores

**L**OS amortiguadores son elementos fundamentales del automóvil, tanto cara al confort de los ocupantes como, muy especialmente, a su seguridad. Su cometido estriba en absorber las oscilaciones producidas por los muelles de suspensión para evitar que el coche bote de manera continua y que la absorción de las irregularidades del piso se limite a las ruedas, sin afectar a la carrocería. En un coche con muelles de suspensión (sean ballestas o muelles helicoidales) se produce durante la marcha un balanceo que ha de ser neutralizado por unas válvulas denominadas amortiguadores, ya que de no ser así la energía liberada por los muelles, sumada a la inercia de peso y velocidad del vehículo, haría ir saltando continuamente a las ruedas. Los amortiguadores actúan en la zona de recorrido de los muelles, siendo en su mayoría de tipo telescópico e hidráulicos, con dos cámaras y un pistón con orificios de determinado calibre, que permiten el paso gradual de líquido de una a otra cámara (doble efecto), con lo que se controla la intensidad y frecuencia de las oscilaciones.

En un turismo convencional con suspensión de recorrido medio, unos amortiguadores muy "duros" (esto es, de paso lento de líquido y, por lo tanto, de mucha absorción de oscilaciones) permitirán una correcta estabilidad, ya que la caja se mantendrá a una altura prácticamente constante sobre el suelo y, además, las ruedas se mantendrán siempre en contacto con la calzada; pero a cambio de esta seguridad, el confort de marcha será mínimo, ya que la carrocería recibirá todas las oscilaciones de la carretera, convirtiendo la marcha en un auténtico calvario para sus ocupantes.

Si al mismo vehículo le montamos unos amortiguadores "blandos", el confort vendrá por una marcha muy mullida, pues el paso de líquido es rápido y los muelles de suspensión abren y cierran de manera más acusada; pero entonces se produce el fenómeno inverso, ya que las ruedas tienden a despegarse del suelo y la carrocería va dando tumbos que desestabilizan su marcha, con lo que la seguridad entra en zona crítica.

Los fabricantes de automóviles buscan siempre una solución intermedia que garantice el suficiente grado de confort, enlazado con la mayor seguridad posible. Naturalmente, el tarado de los amortiguadores nunca es igual, pues depende del diseño en sí del coche, su recorrido de suspensión, tipo de utilización, etcétera. Lo que sí está claro es que la eficacia de los amortiguadores va menguando con el tiempo, dependiendo su desgaste del grado de utilización del vehículo, la velocidad a la que han circulado, el tipo de piso, etcétera. También es patente que su pérdida de eficacia es generalmente

1. La absoluta totalidad de los turismos nacionales montan amortiguadores telescópicos, pero dentro de este apartado existen multitud de modelos y tipos. En la fotografía presentamos cuatro distintos, abiertos y cerrados.



bastante acelerada cuando se trata de coches nuevos, pues los fabricantes no suelen incluir una calidad especialmente buena en los montajes de origen, estando aún recientes casos muy comentados de una vida excesivamente breve.

El propio conductor se percatará rápidamente del grado de pérdida de eficacia de los amortiguadores de su vehículo, tanto por su nivel de balanceo, como por el comportamiento en curva o la dureza de suspensión. Ciertamente, existen máquinas especiales para medir su eficacia, tanto montados en el coche y éste a su vez en un rodillo oscilante, como otras más precisas que exigen el desmontaje del amortiguador. Con todo, el conductor que necesite llevar su coche a una máquina medidora estará demostrando tanta insensibilidad, que no es nada recomendable viajar con él; las máquinas sólo serán eficaces para verificar de nuevos, o tras una reparación, calibrado o ajuste, o el punto exacto de trabajo de los cuatro amortiguadores a montar en un mismo coche.

Basta con ejercer una fuerte presión con ambas manos sobre uno de los cuatro extremos del coche hacia el suelo para apreciar el grado de eficacia de los amortiguadores, sobre todo en coches de suspensión no excesivamente dura: Si baja con facilidad, pero luego vuelve a su posición original de forma gradual, lenta y estable, los amortiguadores están en correcto estado, pero si sube con igual rapidez con la que bajó, o atropelladamente, es señal de que los amortiguadores necesitan ser desmontados, revisados y reparados o sustituidos.

Marcas de amortiguadores hay muchas y al igual que sucede con otros elementos vitales del coche, como las guarniciones o los líquidos de freno, etcétera, los conductores suelen ser bien poco exigentes a la hora

de exigir el repuesto. Lo recomendable es acudir siempre a marcas de primera calidad y, desde luego, montar material nuevo, de las referencias exactas al vehículo, aunque puede variarse el grado de dureza en función de la utilización específica del mismo.

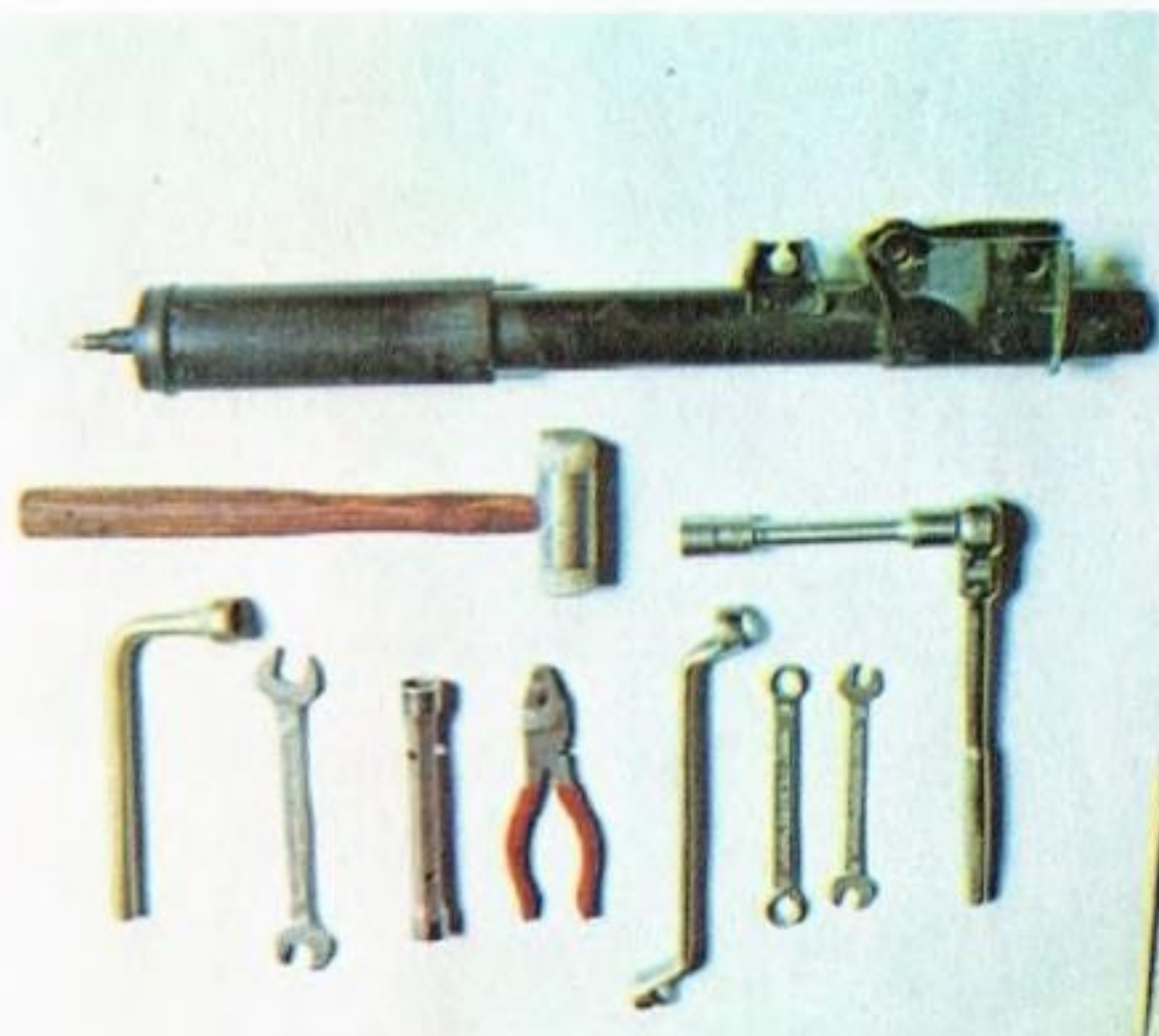
Elegir amortiguadores no puede ser de forma standarizada, sino adaptándose siempre al gusto concreto de cada usuario, que sabe mejor que nadie el tipo de uso que piensa darse al coche y sus preferencias en cuanto a confort, estabilidad, etcétera. Por ello interesa realizar siempre que sea posible las sustituciones de manera personal, cosa al alcance de la práctica totalidad de los usuarios, ya que los amortiguadores se montan y desmontan con facilidad en la mayoría de los automóviles, siendo tan sólo recomendable, en determinados casos, disponer de un pequeño gato hidráulico para vencer la resistencia de los muelles de suspensión. Aunque no se haga personalmente y se acuda al taller, si conviene saber qué tipo de amortiguadores se desean.

De todos modos, y como norma general, cada vez que se desmonte algo del coche hay que aprovechar para echar una mirada a lo que rodea, pues así se detectan, a veces, averías posibles. Mirar también cuando el desmontaje lo hagan en el taller.

Desmontar y volver a montar amortiguadores es buen ejercicio para familiarizarse con todos los elementos de suspensión y frenos del coche, siendo también el momento propicio para verificar el estado de los silentbloks, latiguillos, rótulas, guarniciones y otra serie de elementos vitales del vehículo. En el caso concreto de nuestra serie fotográfica hemos elegido uno de los casos más difíciles, como es el trasero de un 127, ya que va enlazado con muchos otros elementos. Veamos cómo se realiza este cambio.



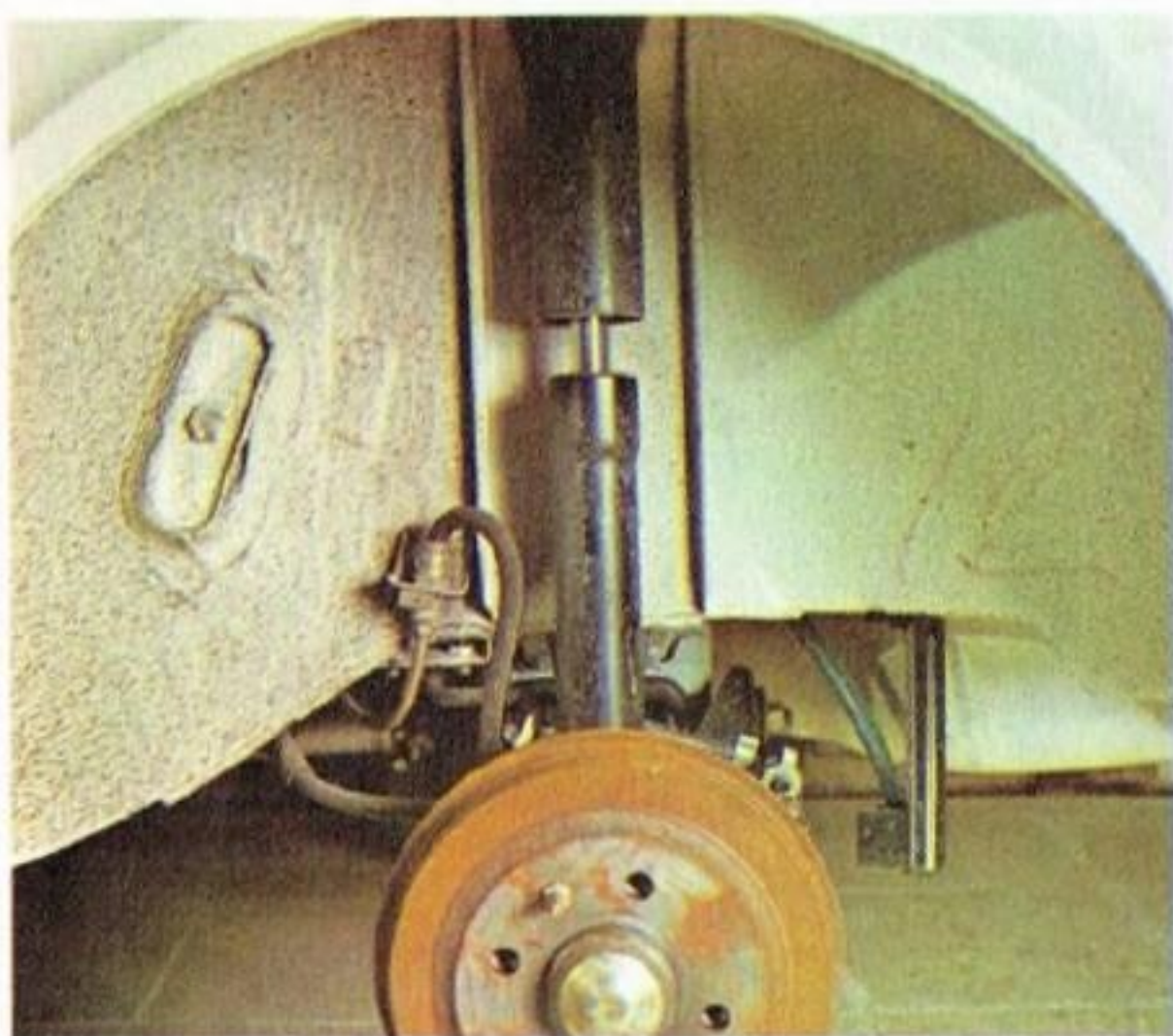
2. Para desmontar este amortiguador trasero de un Seat 127 se tendrá que recurrir a toda esta herramienta: llaves fijas y de codo o tubo, alicate, martillo de goma, llave de ruedas... Además interesa disponer de un gato hidráulico.



3. Aunque en algunos modelos no es necesario desmontar la rueda para soltar los amortiguadores, en el ejemplo que proponemos sí lo es. Una vez elevado el coche se vigilará que los soportes estén perfectamente seguros.



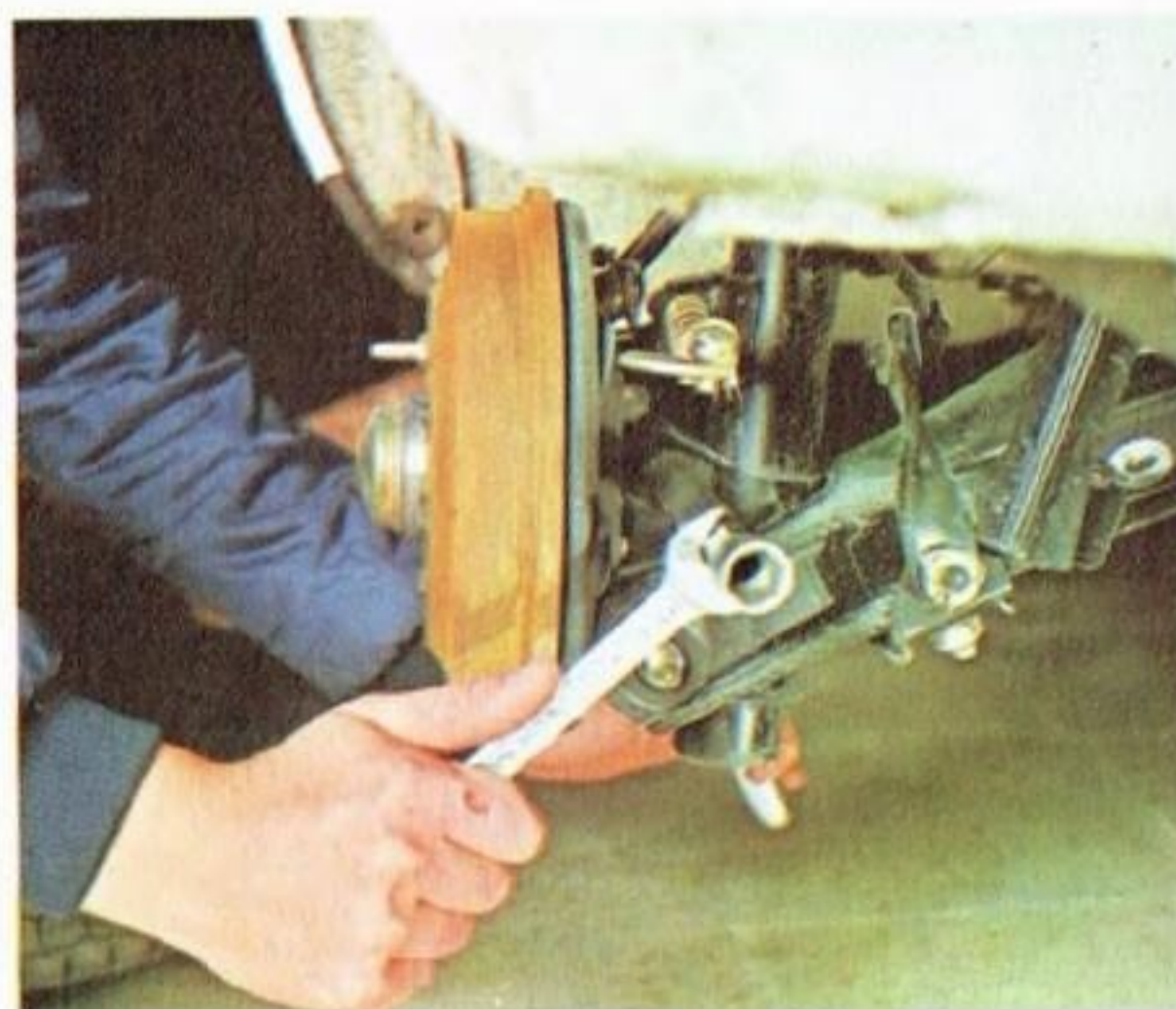
4. Tras retirar la rueda vemos ya al amortiguador en toda su extensión: Un extremo va anclado al extremo superior de la aleta y el otro al ballesón transversal, pero existen numerosos elementos a retirar, como el tambor del freno.



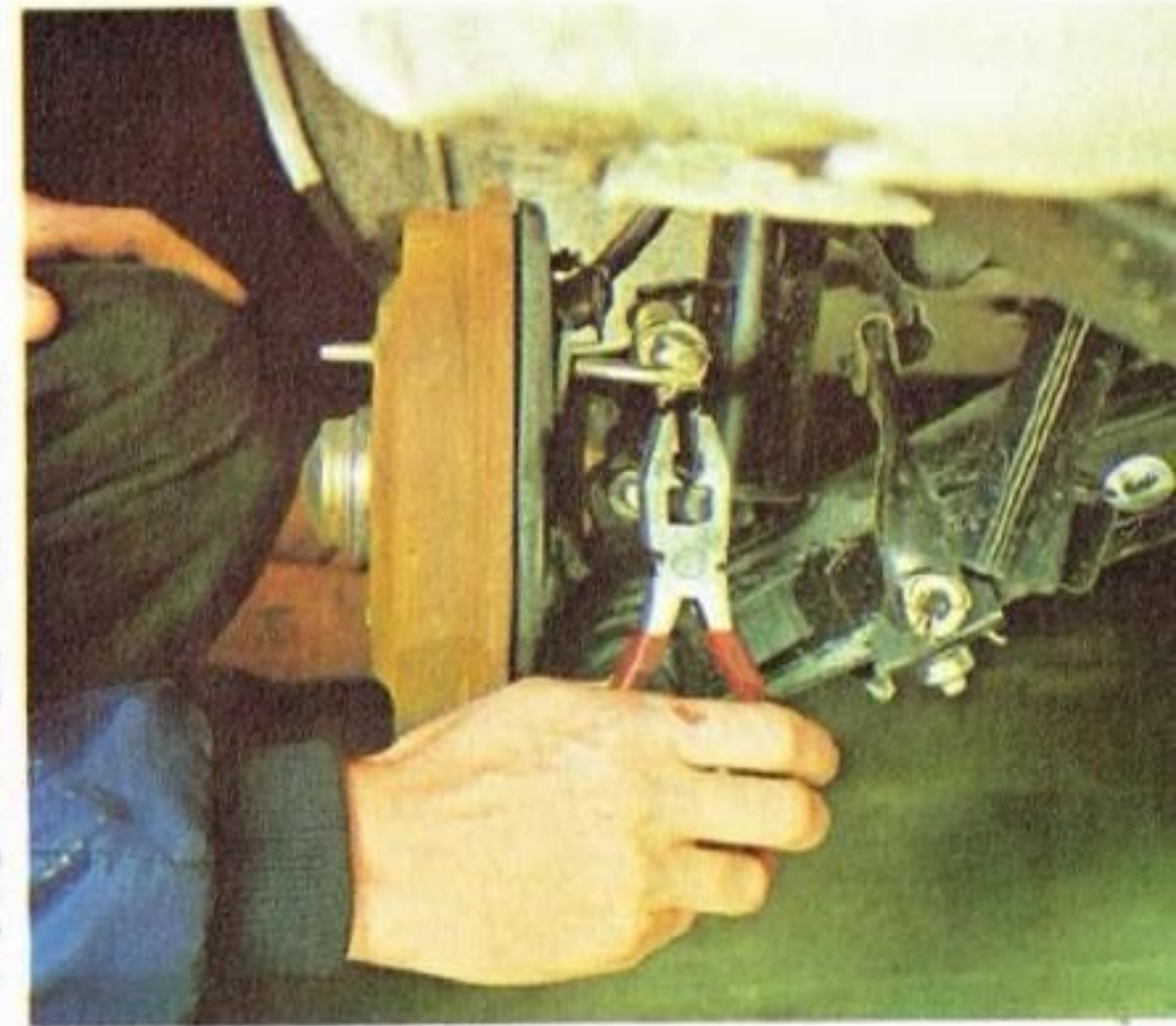
5. De entrada alojamos el tornillo principal de sujeción inferior, que va dotado de tuerca autobloqueante. Esta operación precisará cuando mínimo de una llave de codo y otra más, preferiblemente de carraca, ya que el par de apriete es elevado.



6. Se suelta luego la tuerca del tornillo estabilizador del tambor, empleando el mismo tipo de herramientas que en el caso anterior, aunque de menor medida; también puede usarse llave de tubo ayudada por una plana, pero nunca una plana directamente.



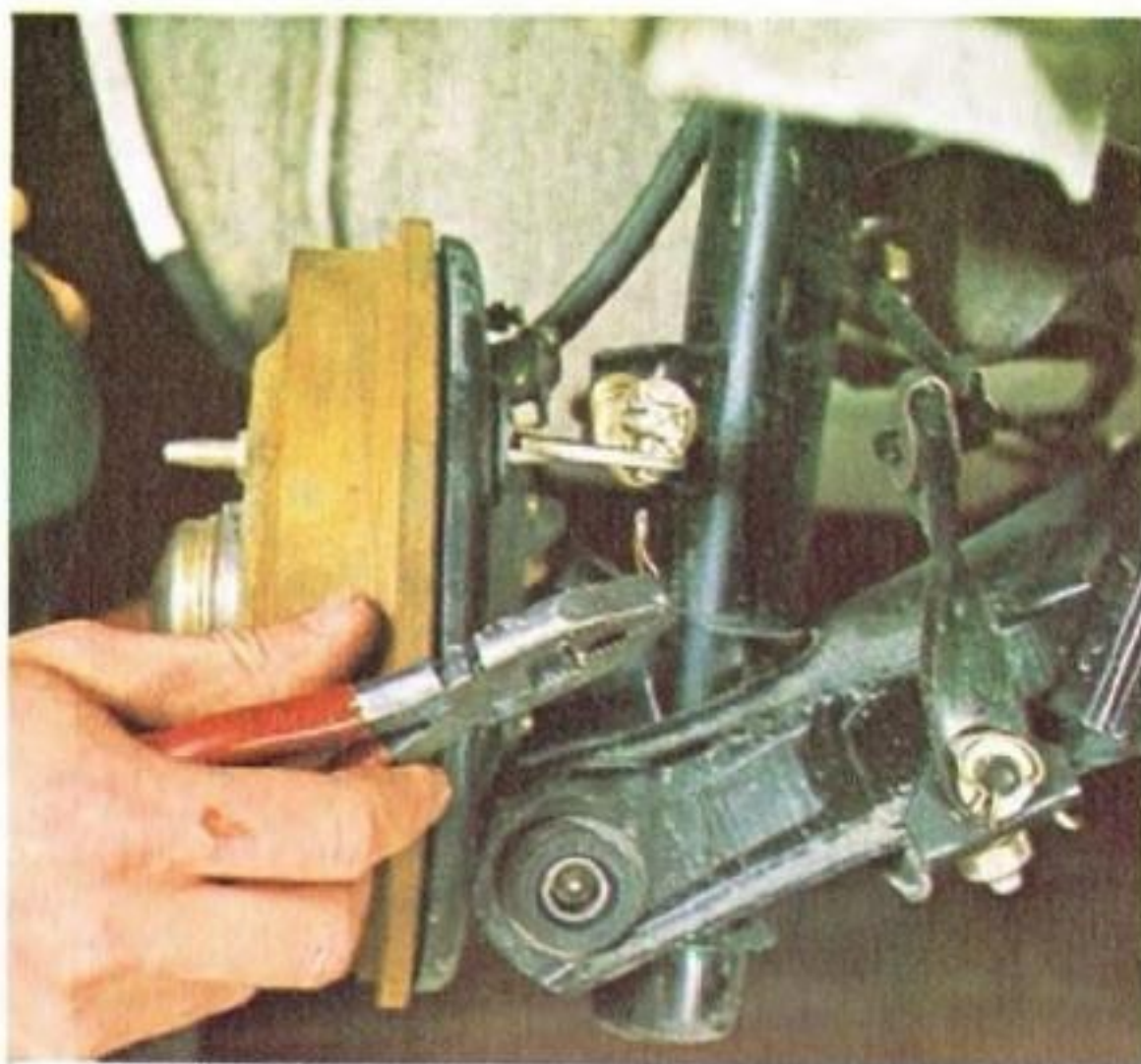
7. Sueltas las tuercas y antes de retirar los tornillos enderezamos con un alicate el clip que sujeta al cable del freno de mano. De estar muy ajustado será necesario también utilizar un destornillador hasta dar juego al alicate.



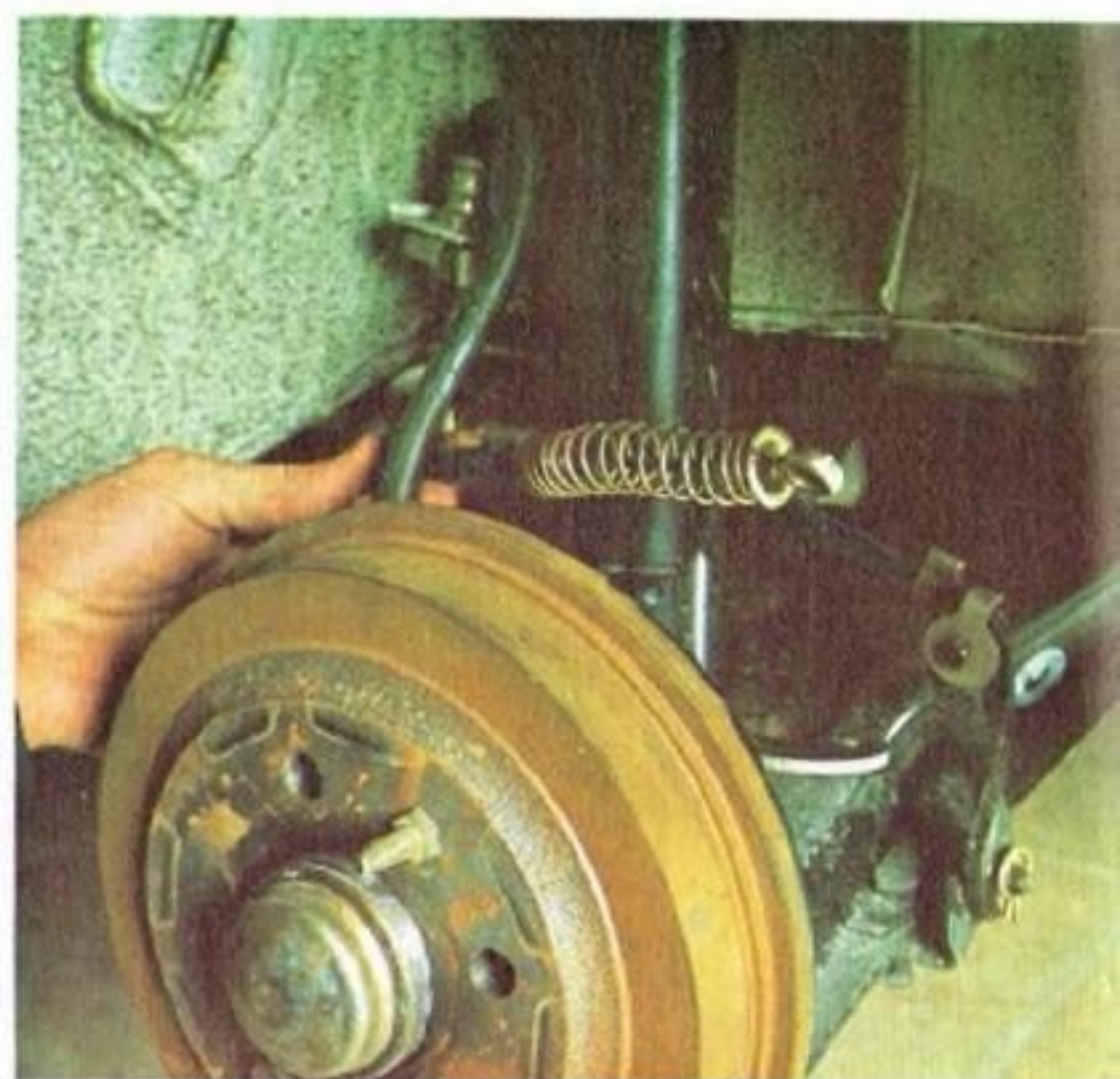


# Cómo cambiar los amortiguadores

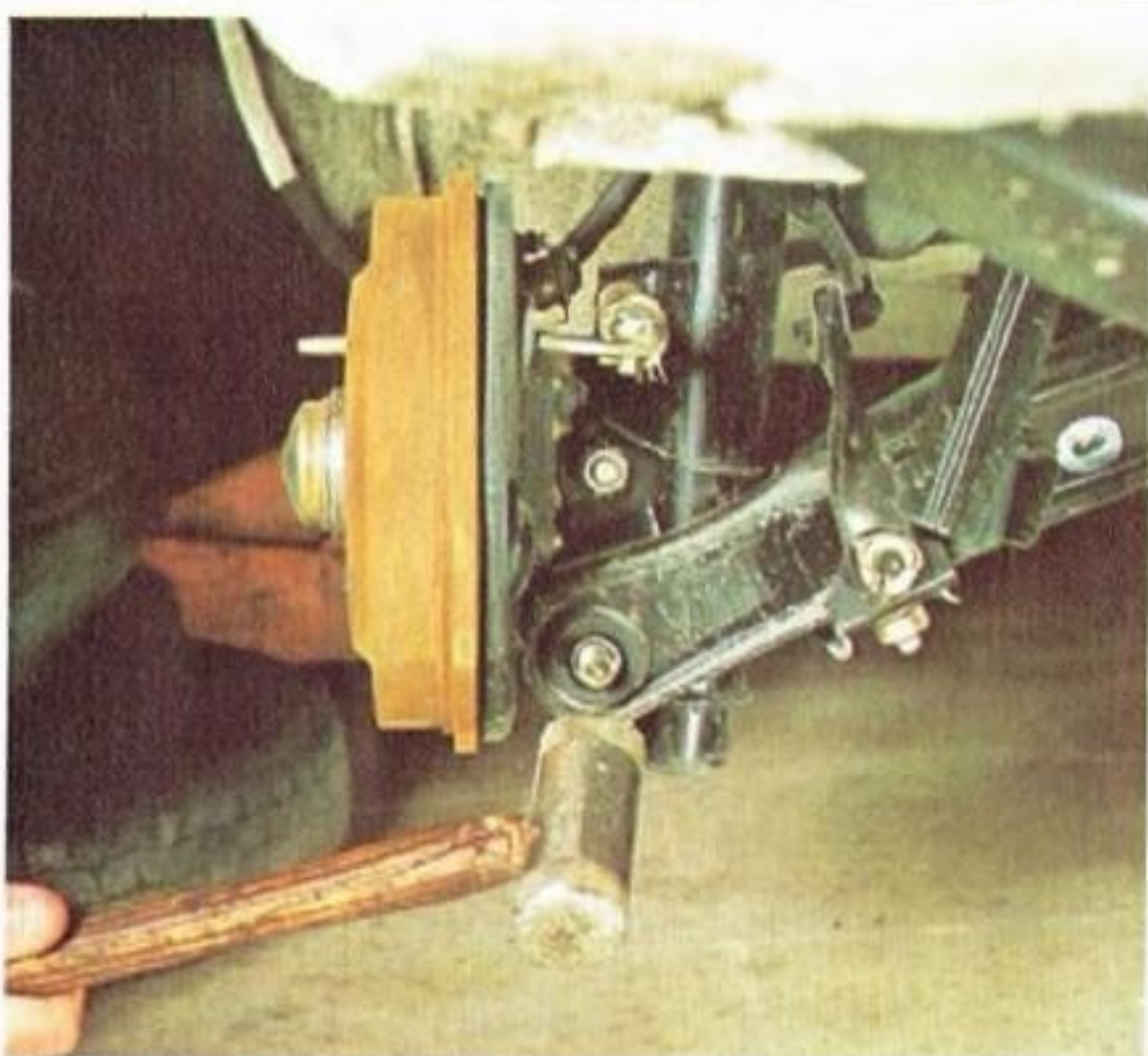
8. Para extraer dicho clip, siempre es mejor actuar tan sólo con el alicate que dar martillazos sobre sus extremos abiertos. De terminar muy deteriorado conviene sustituirle durante el montaje por otro nuevo.



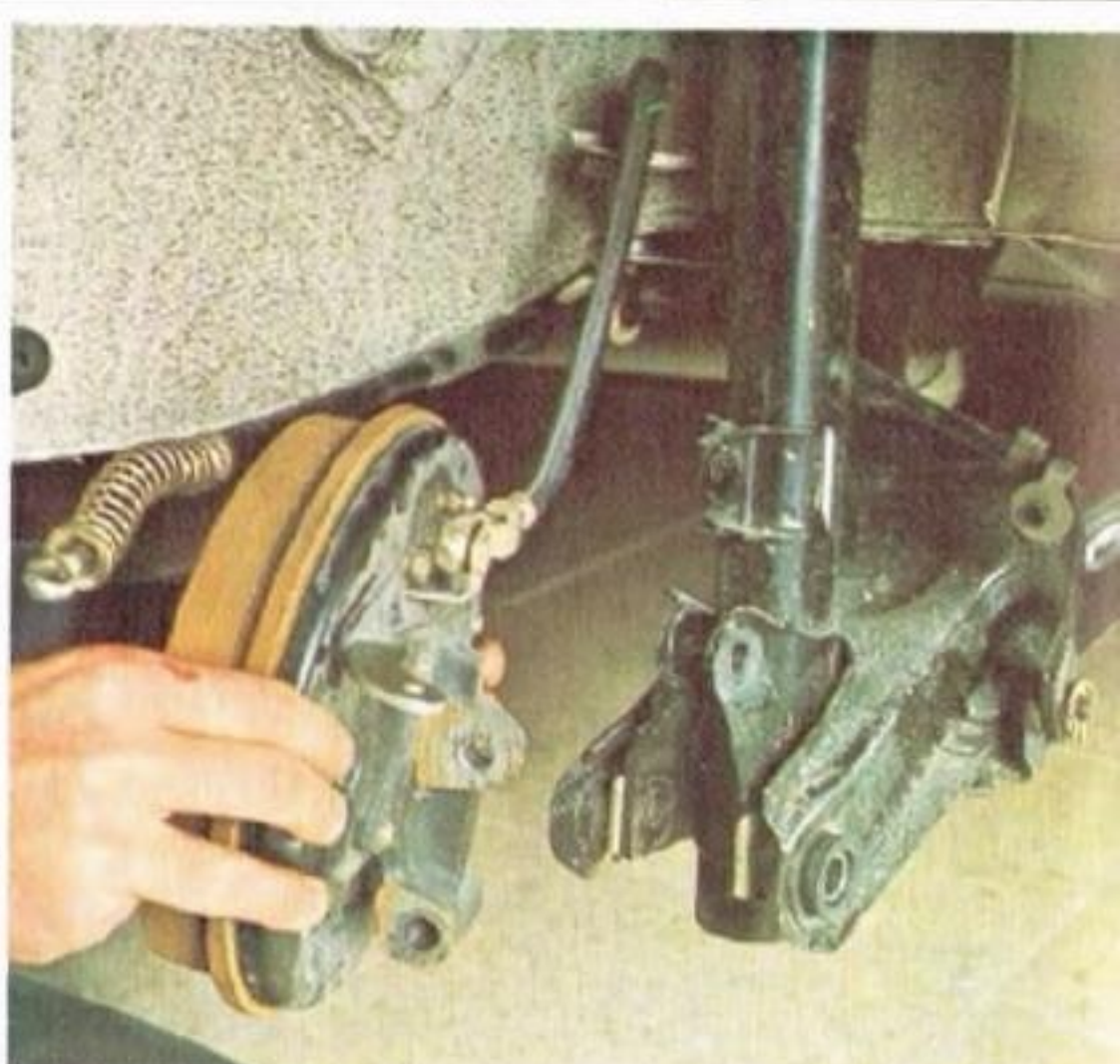
9. Retirar luego el cable del freno de mano del anclaje que dispone en el propio amortiguador, valiéndose para ello exclusivamente de las manos o utilizando un destornillador con el que actuar a modo de palanca.



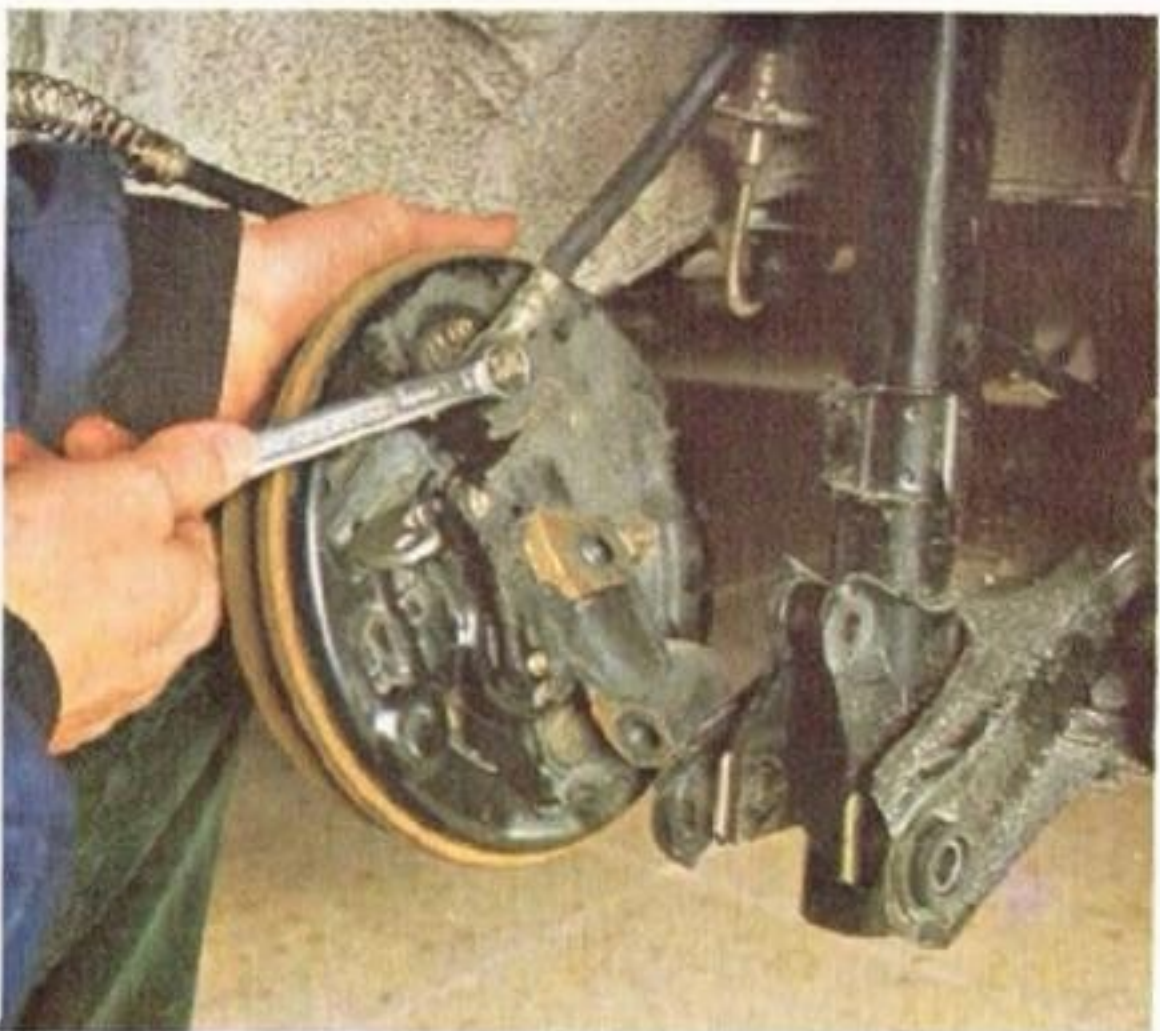
12. Suelto ya el amortiguador por su extremo superior, se procede a sacar los tornillos de sujeción inferiores, a los que previamente habíamos soltado las tuercas. Para ello será necesario el auxilio de un martillo de goma.



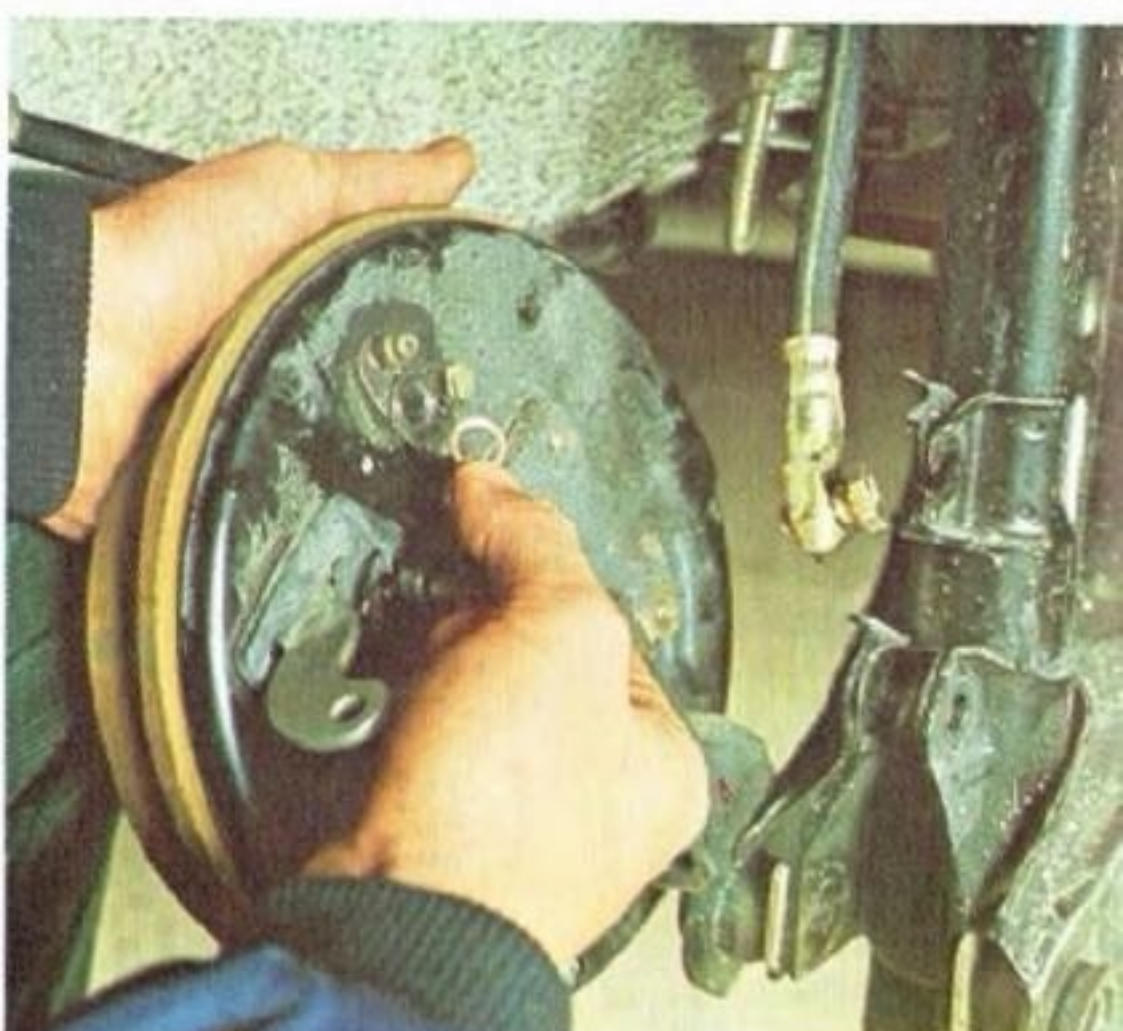
13. Una vez retirados dichos tornillos el tambor del freno se desprenderá de su alojamiento. Sujétese bien, ya que al caer o colgar podría dañar el latiguillo, dado lo respetable de su peso.



16. Se procede luego a soltar por dicho punto el latiguillo, no sin hacerse antes con un bote para recoger el líquido de frenos que caerá por el mismo; naturalmente, tras el montaje será necesaria la reposición del mismo y verificar la presión, por si fuera necesario sangrar.



17. Una vez desmontado el latiguillo es importante no perder las arandelas de cobre que garantizan el buen ajuste y la correspondiente estanqueidad del circuito. Recordar el punto de apriete del tornillo del racord para no excederse durante el montaje.

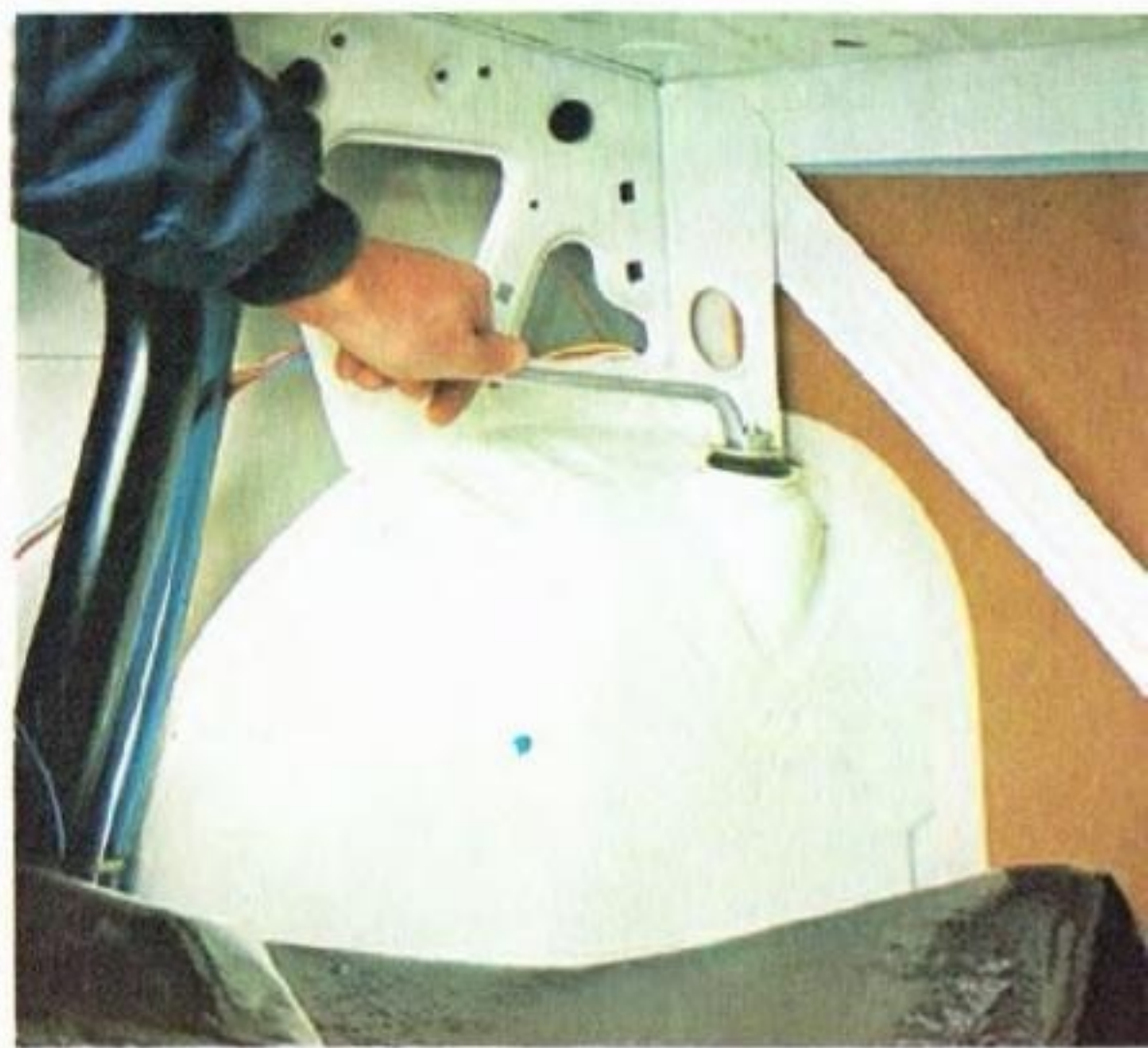




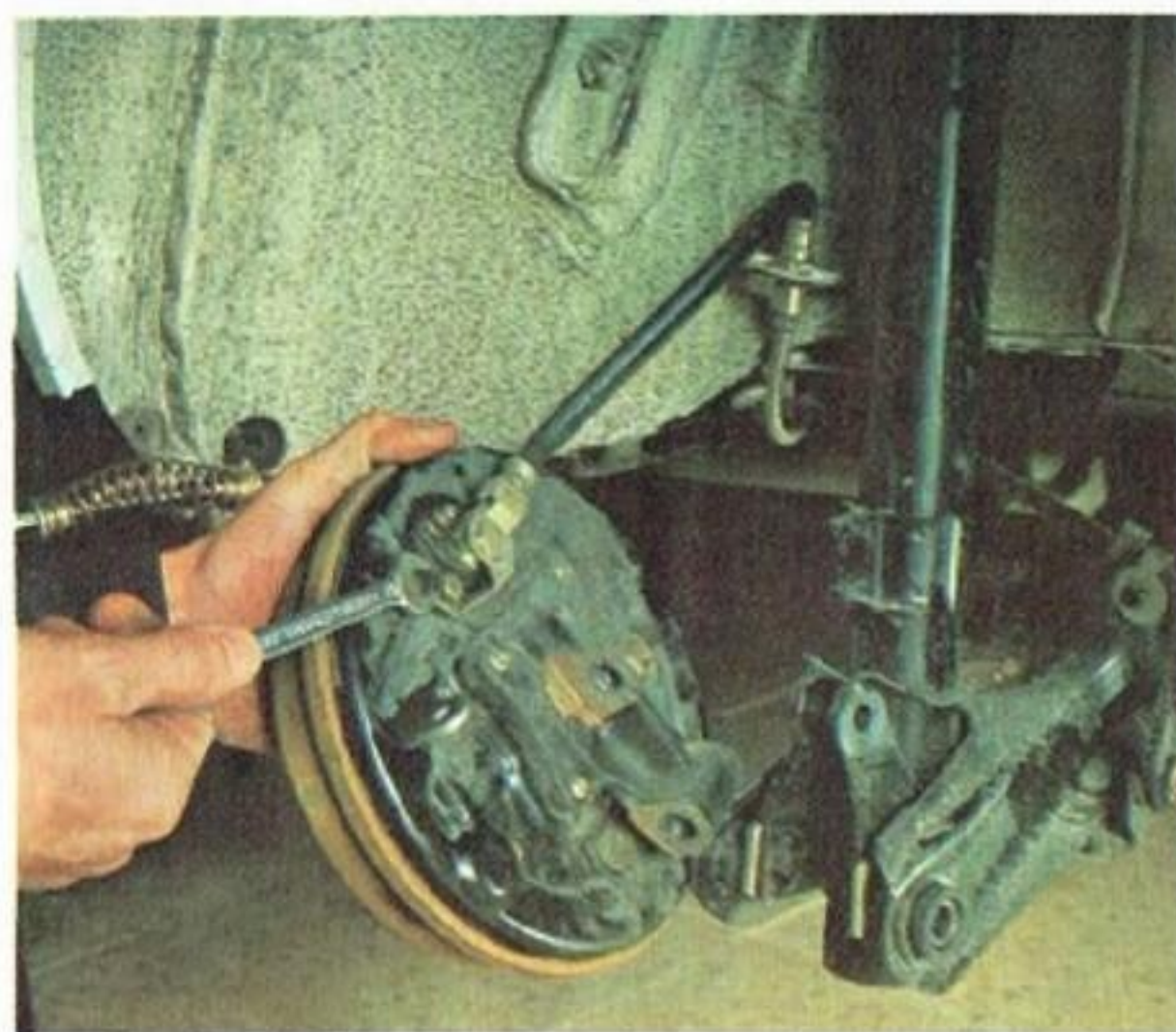
10. Se abre luego la tapa del maletero y se busca el anclaje superior del amortiguador. En las versiones de lujo y especiales, el piso y laterales del maletero estarán revestidos de moqueta y se tendrán que soltar algunos clips de presión.



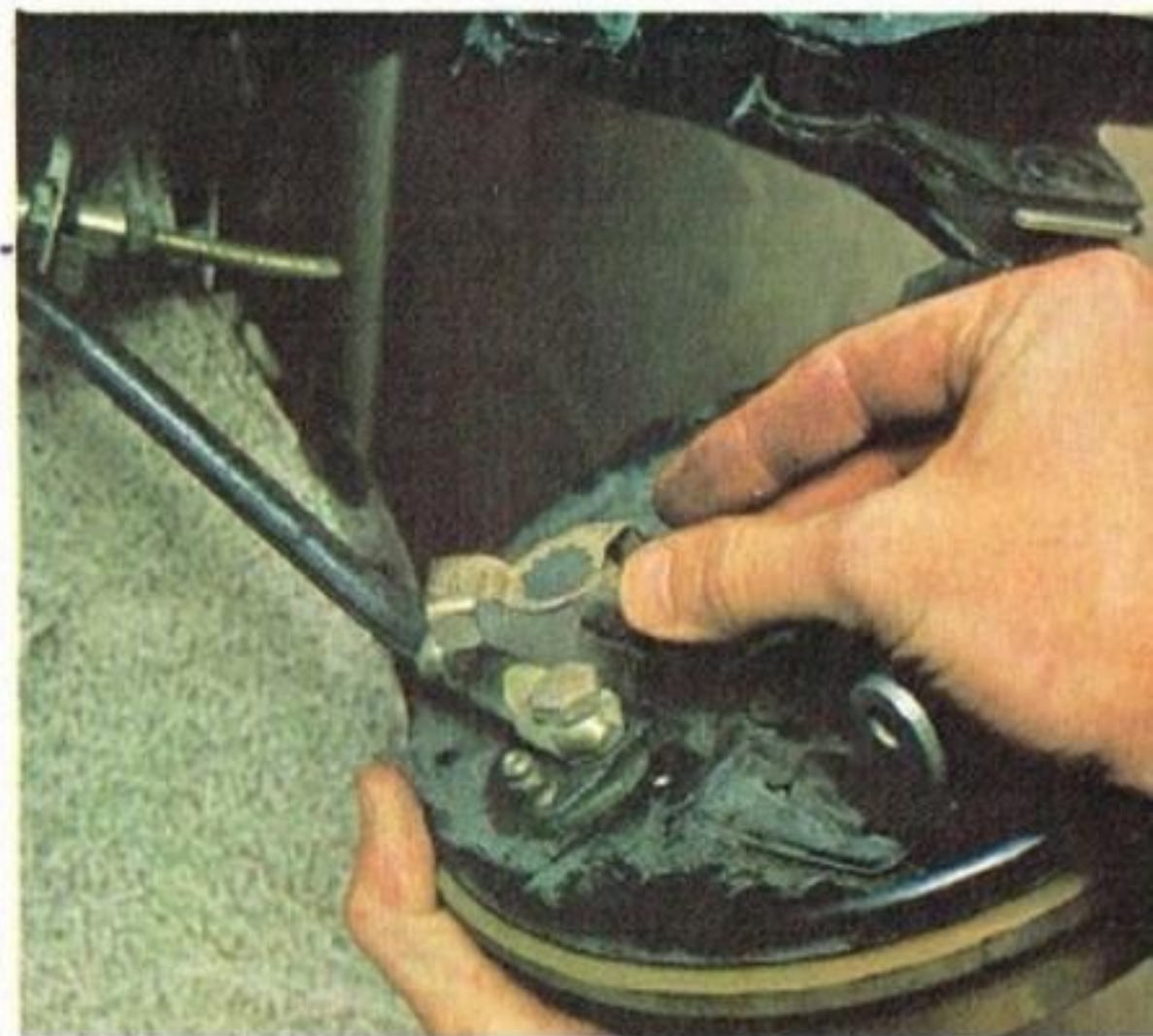
11. Para soltar dicho anclaje utilizar una llave de codo o de tubo y, de ser necesario, una pequeña llave plana que sujete el tornillo central. Durante el montaje habrá que ayudarse de un gato para vencer la resistencia de la ballesta y alcanzar el anclaje hasta apuntar la tuerca.



14. Cuando se cuenta con la ayuda de otra persona se podrá soltar el viejo amortiguador y engazar el nuevo sin soltar el latiguillo, pero de estar algún tiempo con el amortiguador quitado (verificación o reparación) o trabajar una sola persona, será más razonable soltarlo.



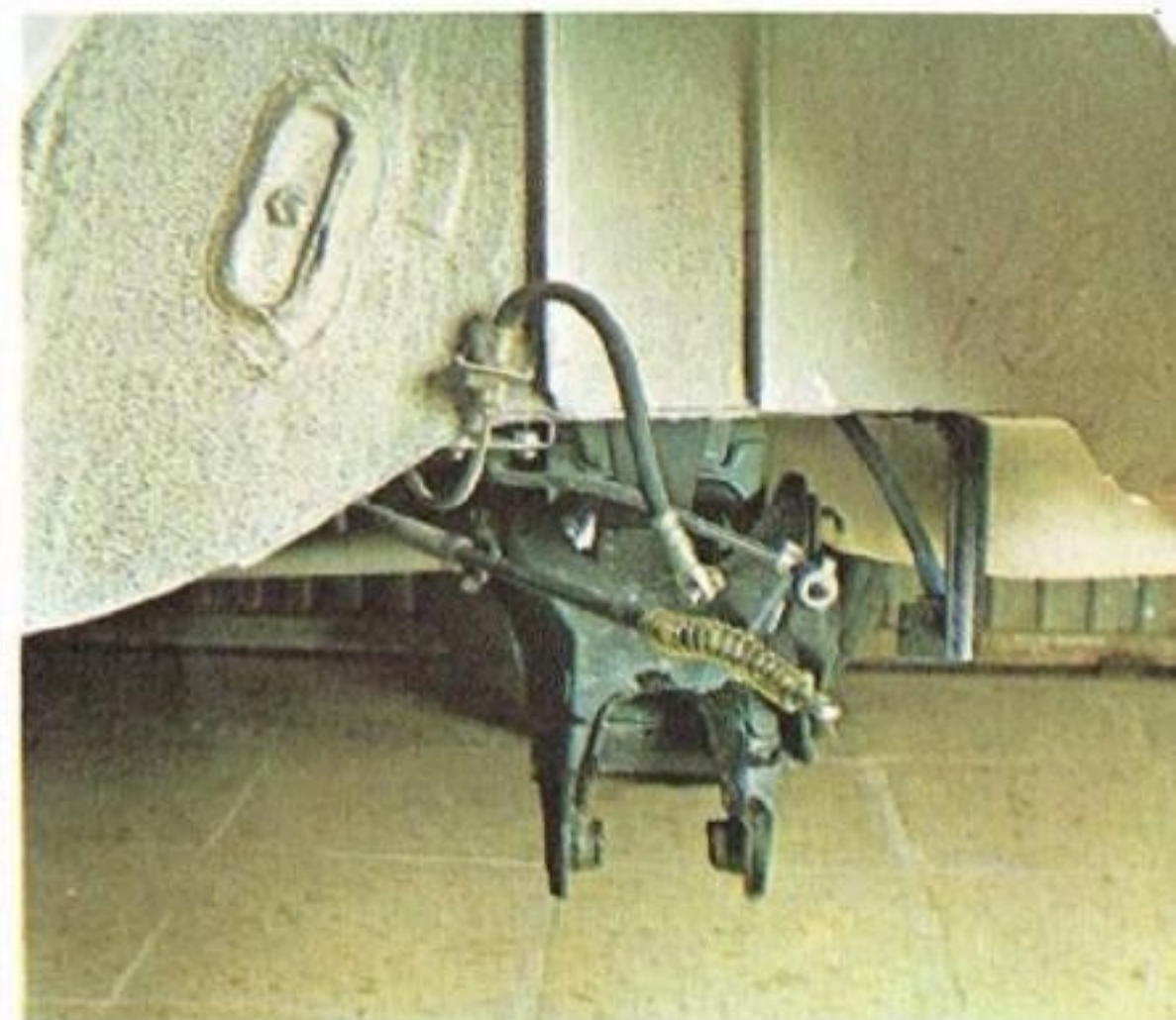
15. El primer paso es soltar la brida de seguridad que recubre el tornillo del raccord, a fin de conseguir soltar a éste por dicho extremo. No intentar sacar el tornillo sin asegurarse que la brida le deja libre el giro.



18. Una vez retirado el tambor basta con una ligera presión para sacar al amortiguador de su alojamiento; al hacerlo caerán unas chapas laterales de ajuste y protectoras de las uniones de goma, que se tendrán que anclar en su misma posición durante el montaje.



19. Tras retirar el amortiguador este es el aspecto, prácticamente desnudo, que ofrece el interior de la aleta; para una inmovilización prolongada en dicho estado interesará taponar el latiguillo para eliminar su constante goteo.



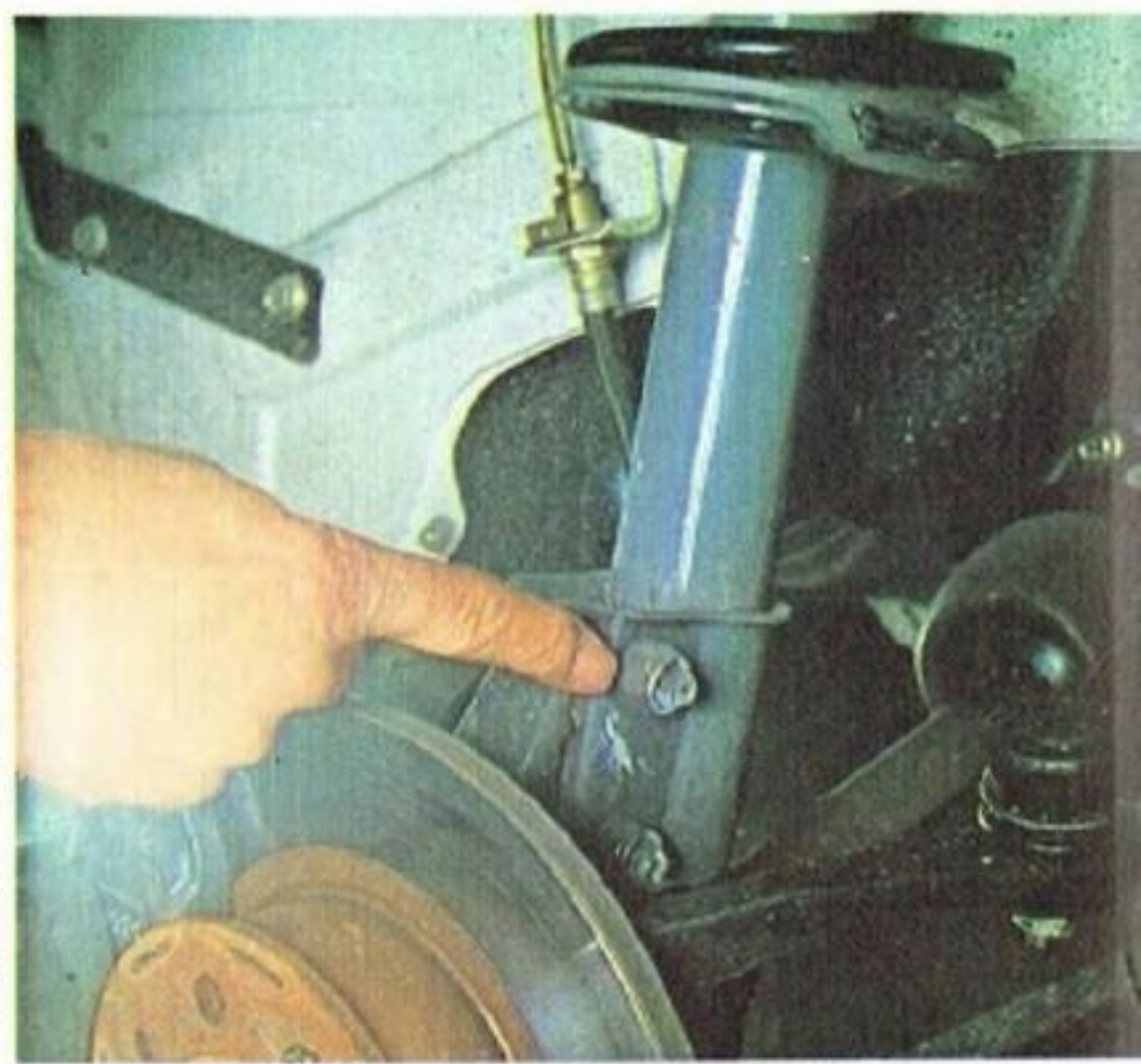


# Cómo cambiar los amortiguadores

20. Pese a la mayor complejidad mecánica del conjunto delantero de este mismo Seat 127, que va equipado de una columna McPherson, el desmontaje del amortiguador (muelle incluido) será más sencillo y rápido que en el caso del trasero, aunque se precisará prácticamente del mismo utillaje.



21. El primer paso cara al desmontaje, una vez retirada la rueda y firmemente elevado el coche por dicho punto, será el soltar las tuercas de los dos tornillos inferiores de sujeción, que, como puede apreciarse, disponen de tuercas de seguridad.



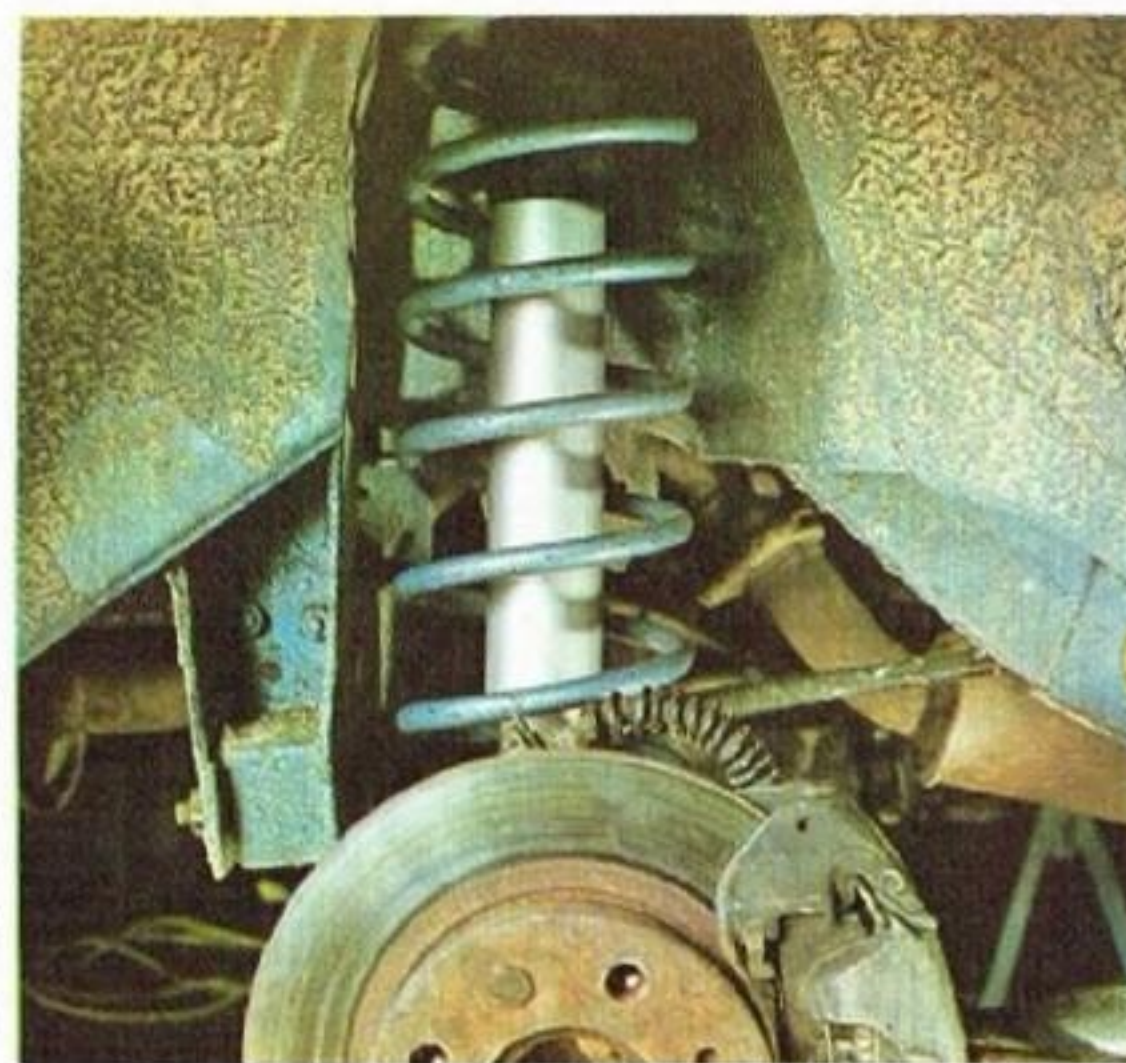
23. Para desbrocharle por su extremo superior habrá que abrir la tapa del cofre-motor y retirar los posibles elementos mecánicos, que en este caso concreto se limita a la rueda de repuesto.



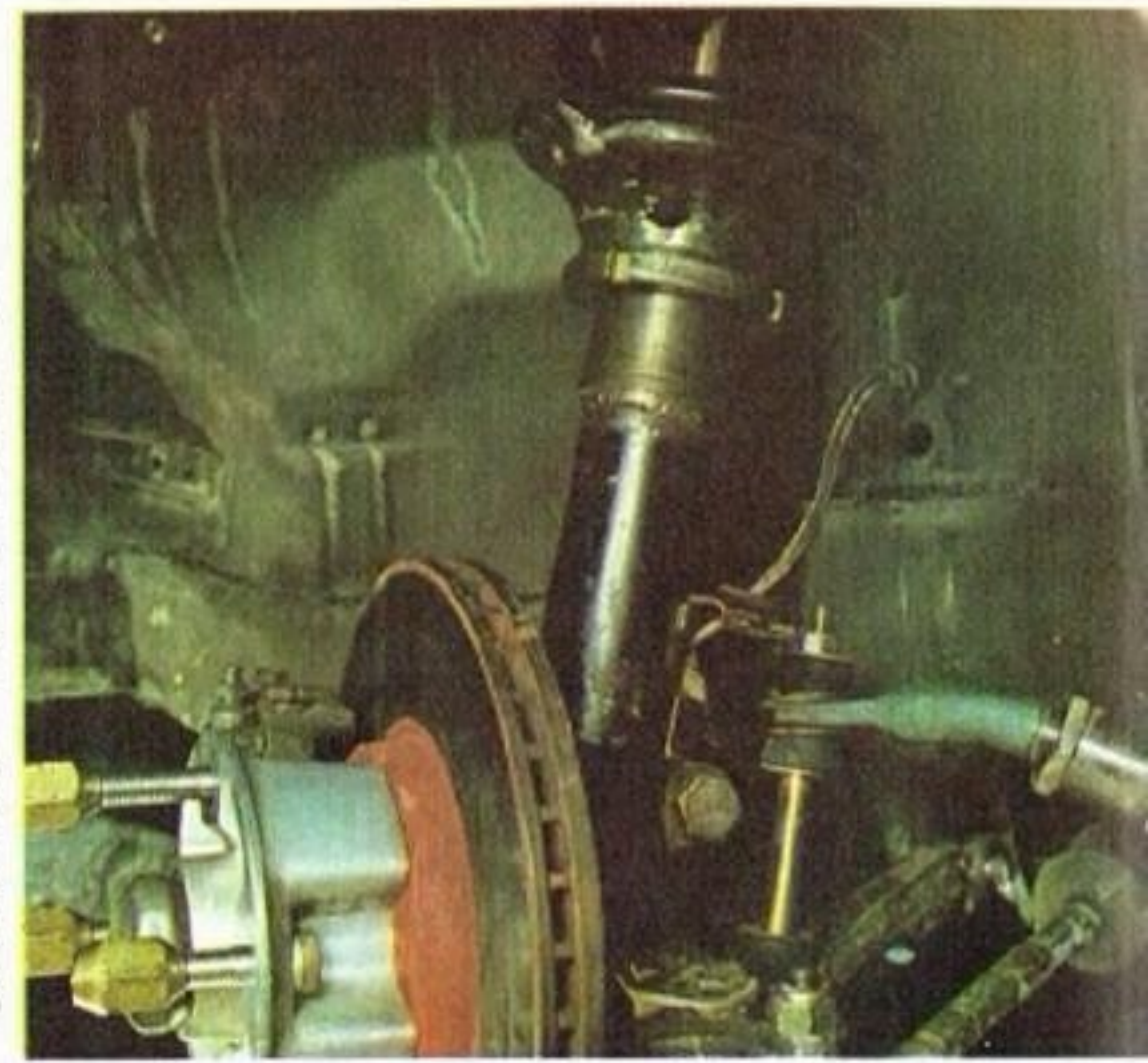
24. Retirada ésta aparece el carenado superior de la columna, bastando para liberar al amortiguador con soltar el tornillo central, para lo que se utilizará llave de codo o tubo. Tras esto puede retirarse el amortiguador, venciendo la presión del muelle.



26. Por su parte, en el eje trasero de este mismo coche, el conjunto de muelle y amortiguador presentan este conjunto, también de fácil desmontaje.



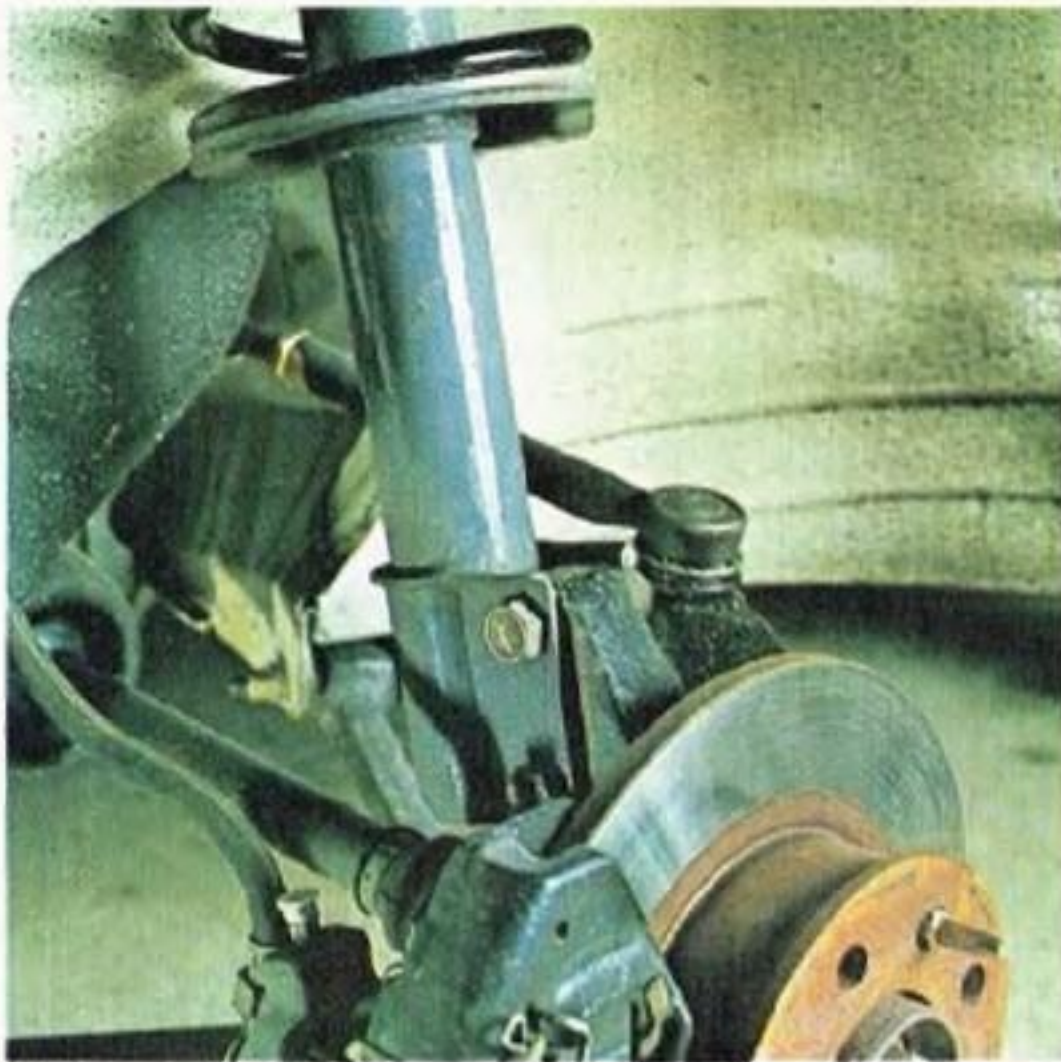
27. Esta columna McPherson corresponde a un vehículo de competición y dispone de un reglaje inferior del muelle para reglar la altura y, consecuentemente, la dureza de éste. Para soltarlo facilitará las cosas notablemente el aflojar al máximo dicho tensor.



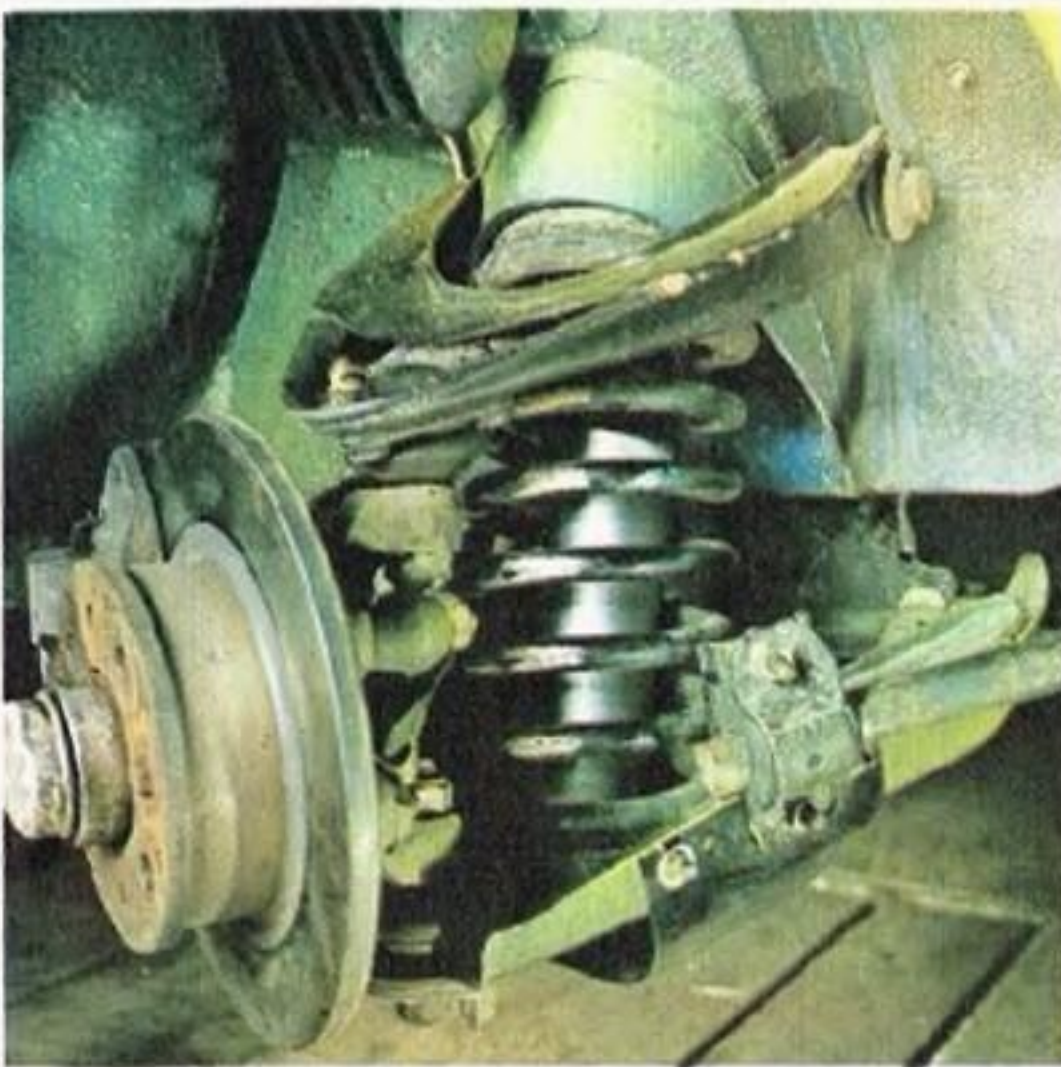


## EL LENGUAJE DEL ESCAPE

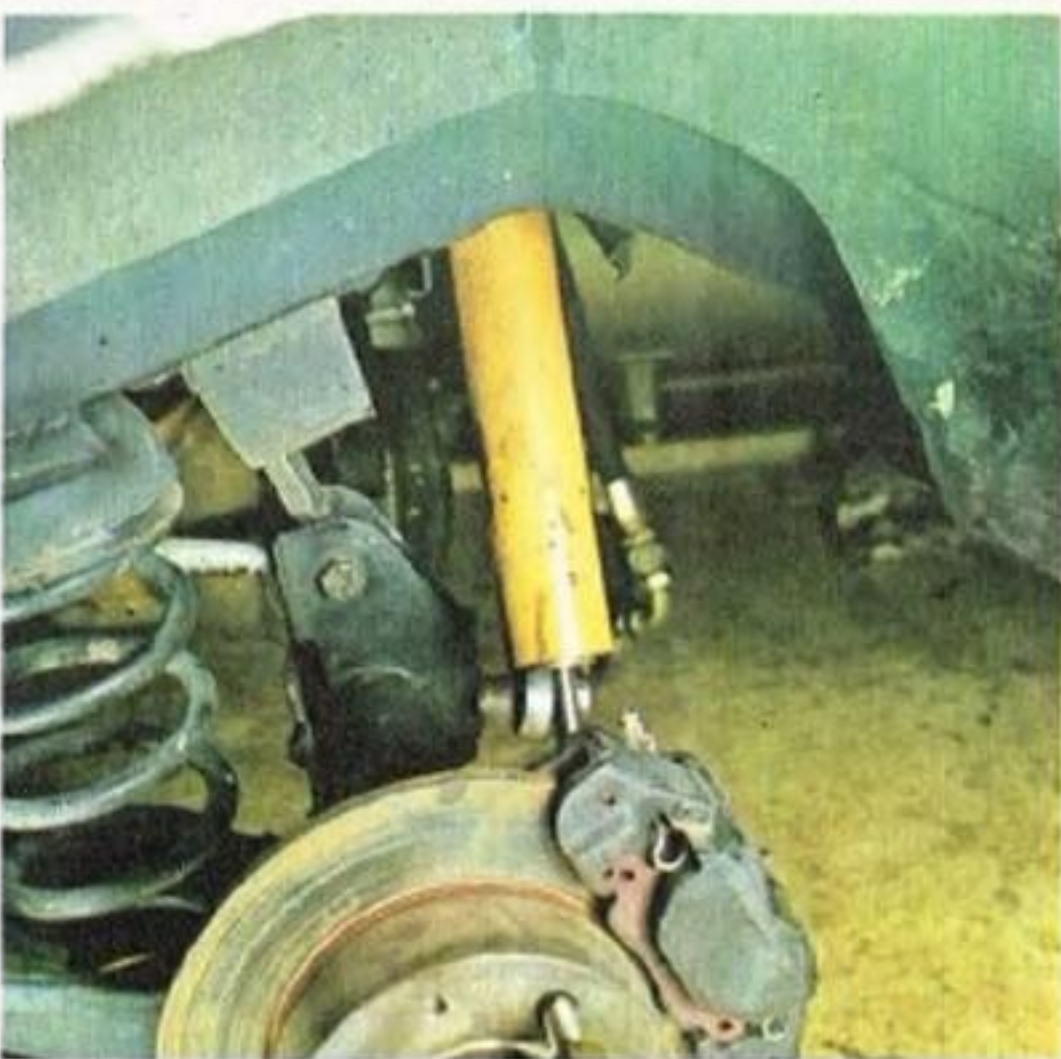
22. Visto desde su otro extremo, puede apreciarse, que ningún otro mecanismo interfiere al cuerpo de la columna de suspensión, por lo que basta con soltar dichos tornillos para tenerlo libre por su parte interior.



25. Ya se ha apuntado al comienzo de este trabajo que no todos los amortiguadores son iguales y que, en cada caso, el procedimiento para soltarlos varía. En este eje delantero de 124/1430 basta con desabrochar sus dos extremos para sacarlo por la parte inferior del muelle.



28. Amortiguador trasero de un Chrysler, que dispone de muelles helicoidales y un largo amortiguador en posición transversal, muy tumbado y de bastante sencilla sustitución.



El tipo y color del humo arrojado por el escape, así como la tonalidad que tomen las paredes del tubo de salida de gases, son factores realmente interesantes a la hora de analizar el estado del motor o sus condiciones de funcionamiento. Ambos permiten detectar buen número de posibles anomalías del motor, de forma sencilla y bastante segura además, si se interpretan bien los síntomas. En principio, el escape no debe arrojar ningún tipo de humo visible, de modo que si lo hace, sea del color que sea, generalmente es señal de que algo no anda bien en el motor, sea carburación, los pistones, las válvulas, etc.

La excepción que confirma la regla es el humo blanco —mal llamado "humo", puesto que en realidad no es más que vapor de agua— que, especialmente en invierno, suele arrojar el escape durante los primeros minutos de funcionamiento del motor después de un arranque en frío. En este caso, el "humo" es completamente normal, pues se debe a la evaporación del agua condensada sobre las paredes interiores del tubo. La explicación del fenómeno es la siguiente: Los gases procedentes de la combustión, además de anhídrido carbónico, hidrocarburos inquemados y óxido carbónico, contienen una elevada proporción de vapor de agua, que en contacto con las frías paredes del tubo de escape y de las cámaras silenciadoras, se condensa, formando ciertas cantidades de agua en el interior del sistema. A los pocos minutos de funcionamiento del motor, el escape empieza a calentarse y el agua acumulada en su interior comienza a evaporarse, saliendo el vapor al exterior en forma de grandes y aparatosas bocanadas de humo blanco, acompañadas a menudo de gotas de agua. Tan pronto como se evapora todo el agua condensada, el humo blanco deja de fluir por el escape.

En otros casos, en cambio, el humo y el color del escape puede ser indicio de anomalías en el motor. He aquí algunas de ellas:

### 1. Humo blanco-

**azulado.**—Humos espesos, de olor desagradable a aceite quemado indican que el motor está consumiendo una cantidad excesiva de aceite, seguramente a causa de tener importantes desgastes en cilindros y pistones, o en válvulas y guías.

2. **Humo negro.**—Este tipo de humo, que además de su color negro tiene un olor picante y hace escocer los ojos, se debe a mala combustión de la mezcla aire-combustible, por exceso de riqueza en gasolina. El fallo en estos casos se centra generalmente en el filtro de aire o en el carburador. Si el elemento del filtro está muy sucio, causará una restricción importante al paso del aire que absorben los cilindros y, como consecuencia de ello, aumentará la proporción de gasolina en la mezcla. Cuando el fallo se refiere al carburador, el defecto más corriente suele ser un nivel de gasolina en la cuba, excesivamente alto, por desgaste o mal cierre de la válvula de aguja, o bien por haberse perforado el flotador.

En algunos modelos también es bastante corriente que el fallo se deba a anomalías en el sistema de arranque en frío (starter). Si, por ejemplo, el dispositivo se atasca y no deja de actuar una vez arrancado y caliente el motor, el carburador mantendrá continuamente una mezcla excesivamente rica, que será causa de humos negros (aparte del consiguiente aumento en el consumo).

El color de las paredes interiores del tubo también constituyen una buena fuente de información, especialmente para controlar la eficiencia del sistema de carburación. Se pueden distinguir al menos tres casos típicos:

3. **Color blanco:** Indica mezcla pobre, es decir, escasa proporción de gasolina, debida quizá a entradas de aire por el colector de admisión o a anomalías en el carburador (nivel bajo en la cuba, por ejemplo).

4. **Color gris o pardo claros:** Combustión normal.

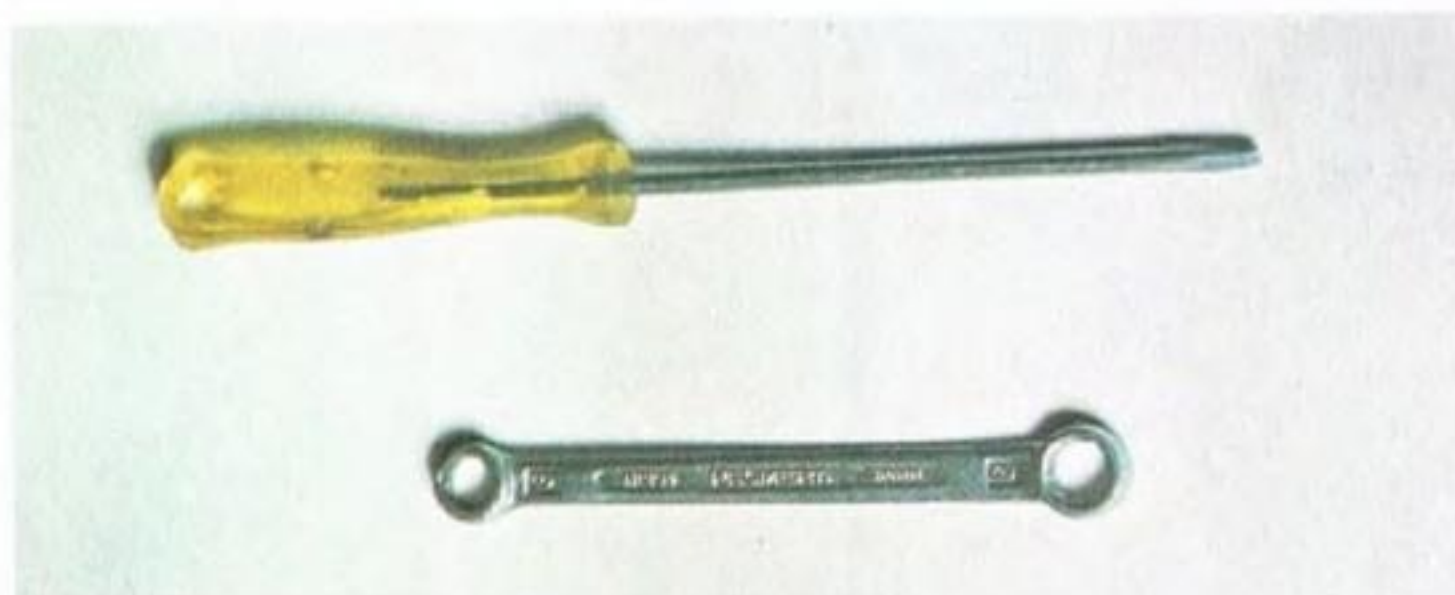
5. **Color negro:** Mezcla excesivamente rica, a causa bien de suciedad en el filtro de aire o bien de problemas en el carburador.



## El interior de las puertas

**L**AS puertas de los coches encierran unos cuantos elementos que hacen aconsejable conocer todo el proceso de desmontaje del panel interior, único modo de acceder a todo lo que hay detrás.

Varias son las razones por las que puede estar indicado el desmontaje de una puerta: Primero, porque el cristal no baja bien; segundo, porque se ha abollado la puerta por fuera y posiblemente con una presión desde dentro no sea preciso ir al chapista o se puede retrasar la reparación; tercero, por-



1. De las dos herramientas que se ven, la llave sólo es precisa si se trata de tensar el cable del cristal porque éste no baje bien. Para desmontar la puerta basta con un destornillador.



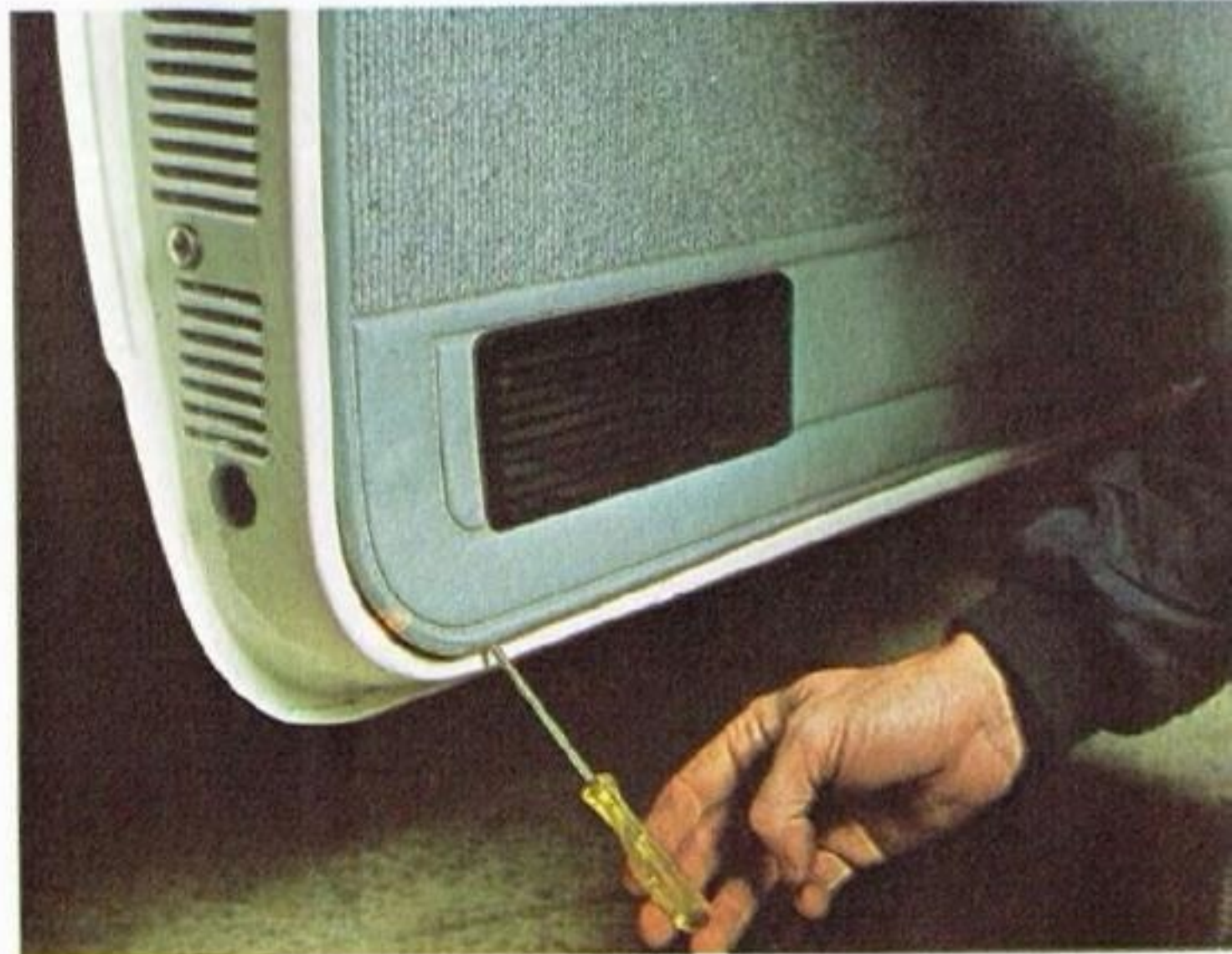
2. El desmontaje se ha de iniciar quitando el apoyabrazos y la manivela de acción del cristal. Sólo entonces será posible ocuparse del panel que está sujeto a la chapa todo alrededor, excepto en la parte superior.



3. Si la manivela del cristal no tiene ningún tornillo externo, ni siquiera cubierto por un embellecedor, hay que introducir el destornillador como se indica en la foto y buscar el alambre de acero que sujeta.



6. Si, como en este caso, la manilla de apertura de la puerta está alojada en la misma pieza del apoyabrazos, no hay que quitarla, basta tirar un poco de ella, como si se fuera a abrir la puerta, para sacar el resto.



7. El extremo inferior es siempre el más indicado para iniciar el desmontaje del panel. Apalancando con un destornillador se podrá averiguar qué tipo de elementos se han utilizado para sujetar el panel a la chapa.



que se quiera montar un espejo retrovisor nuevo o uno con mando interior y es preciso ver dónde hay hueco suficiente para hacer pasar los mandos; cuarto, porque conviene limpiar el interior, especialmente la parte de abajo, donde se va acumulando agua de lluvia y se puede estar oxidando profundamente la chapa, y quinto, porque no funcionan bien algunos de los mandos exteriores acoplados al panel interior, como la manilla de abrir la puerta o la de la bajada del cristal.

No mencionamos el caso de la rotura del cristal, porque la reposición de éste se hace normalmente por un establecimiento especializado y él se encarga del desmontaje y montaje.

Una puerta —tanto delantera como trasera— consta normalmente de una chapa exterior y de unos tirantes interiores —también de chapa—, más un panel embellecedor interno, formado corrientemente por un cartón o laminado, más o menos resistente, recubierto por la tapicería.

En los tirantes metálicos están los taldros roscados o las tuercas soldadas que permiten sujetar el apoyabrazos, que suele ir sujeto con dos tornillos, que son los primeros que han de quitarse. La manilla de abrir la puerta no es preciso quitarla y puede ser suficiente con quitar el embellecedor externo que está encajado a presión y que sale tirando de él. Más complicado puede ser quitar la manivela de acción del cristal. Dos son los procedimientos más frecuentemente utilizados por los fabricantes: el de



4. Ahí está, en la mano izquierda, el alambre que actúa de muelle de retención. Que no se pierda, porque sin él no se podrá sujetar la manivela cuando llegue el momento de montarla de nuevo.



5. El apoyabrazos no ofrece normalmente problemas, porque está sujeto habitualmente por dos tornillos a los que llegan por los orificios que se encontrarán en la parte inferior del mismo.



8. Actuando con suavidad se van sacando de uno en uno. Si son de plástico puede bastar un giro, con un destornillador, para que salgan del alojamiento rectangular que hay en el panel de aglomerado.



9. La parte de arriba del panel va encajado en una varilla en "u" situada bajo el cristal. A veces esa varilla es de plástico y va unida al panel. Con la manilla de la puerta se actúa igual que se ha dicho en la foto 6.



## El interior de las puertas

tornillo simplemente, o el de clip. El tornillo, en el primer caso, suele estar debajo del disco de plástico situado en el centro de la manivela. Ese disco se quita con la punta de un destornillador y aparece inmediatamente el tornillo que hay debajo. Cuando se trata de un clip —no hay nada que pueda desmontarse en la manivela—, se apalanca ligeramente con un destornillador, entre el escudo que va pegado a la puerta y la manivela se verán así los dos extremos del alambre de acero que sujeta la manivela, se empujan

con el mismo destornillador, aunque a veces se precisan dos de boca fina, y al soltarse esa presilla se extrae con toda facilidad la manivela del cristal.

En lo que respecta al propio panel que recubre la puerta por la parte de dentro del coche, está sujeto a la chapa también con unos clips de acero o de plástico que entran en una serie de taladros en la chapa. Hay que levantar suavemente con la boca de un destornillador uno de los extremos inferiores de ese panel para observar qué tipo de

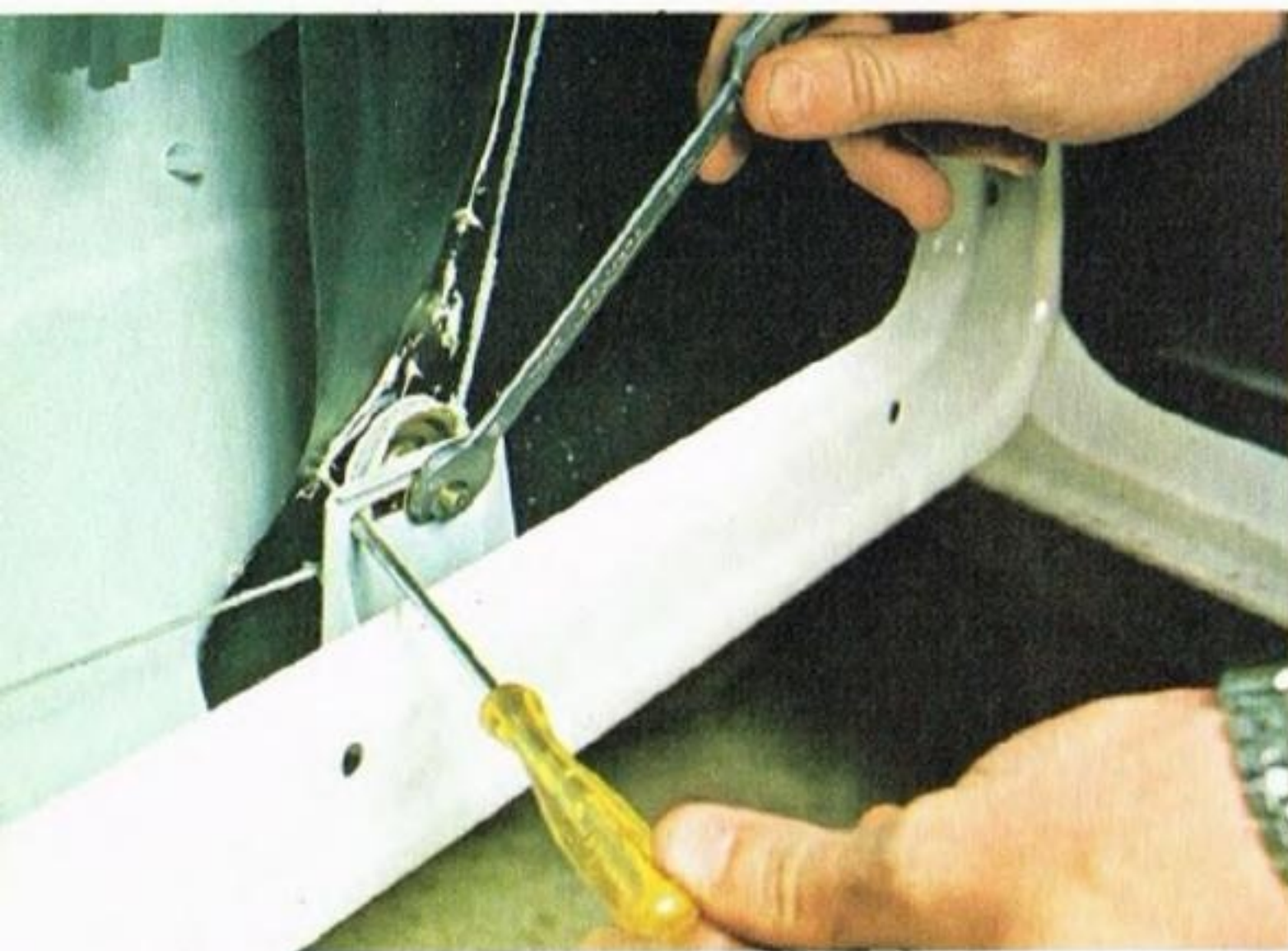
clip es el utilizado, pues los de plástico basta con girarlos para que el panel quede suelto. En cualquier caso, debe operarse con cierta precaución, porque el cartón o aglomerado que forma el panel no suele ser muy resistente. Basta con no apresurarse y no querer desprenderlo de golpe para que se vayan sacando uno a uno los distintos clips, con lo que el panel quedará únicamente sujeto por la tira metálica que va debajo del cristal y en la que está simplemente encajado.



10. Ya está todo el interior de la puerta al descubierto, aunque todavía protegido por un plástico. Si se va a hacer alguna reparación habrá que quitarlo. Si se busca el hueco para colocar un retrovisor, no.



11. Esa tela plástica va adherida a la chapa. Actuando con suavidad se podrá quitar perfectamente sin que se rompa y luego será posible volverlo a colocar sin necesidad de nuevo adhesivo.



14. Otra avería típica de los alzacrystal es un mal ajuste superior, que obedece a un cable destensado, siendo muy fácil la reparación, ya que una de las poleas dispone de un eficaz dispositivo de tensado.



15. Cuando se ha roto el cristal, o el cable del mecanismo de elevación, será necesario el desmontaje completo de éste para reparar y el primer paso para ello es soltar los tornillos del mando.



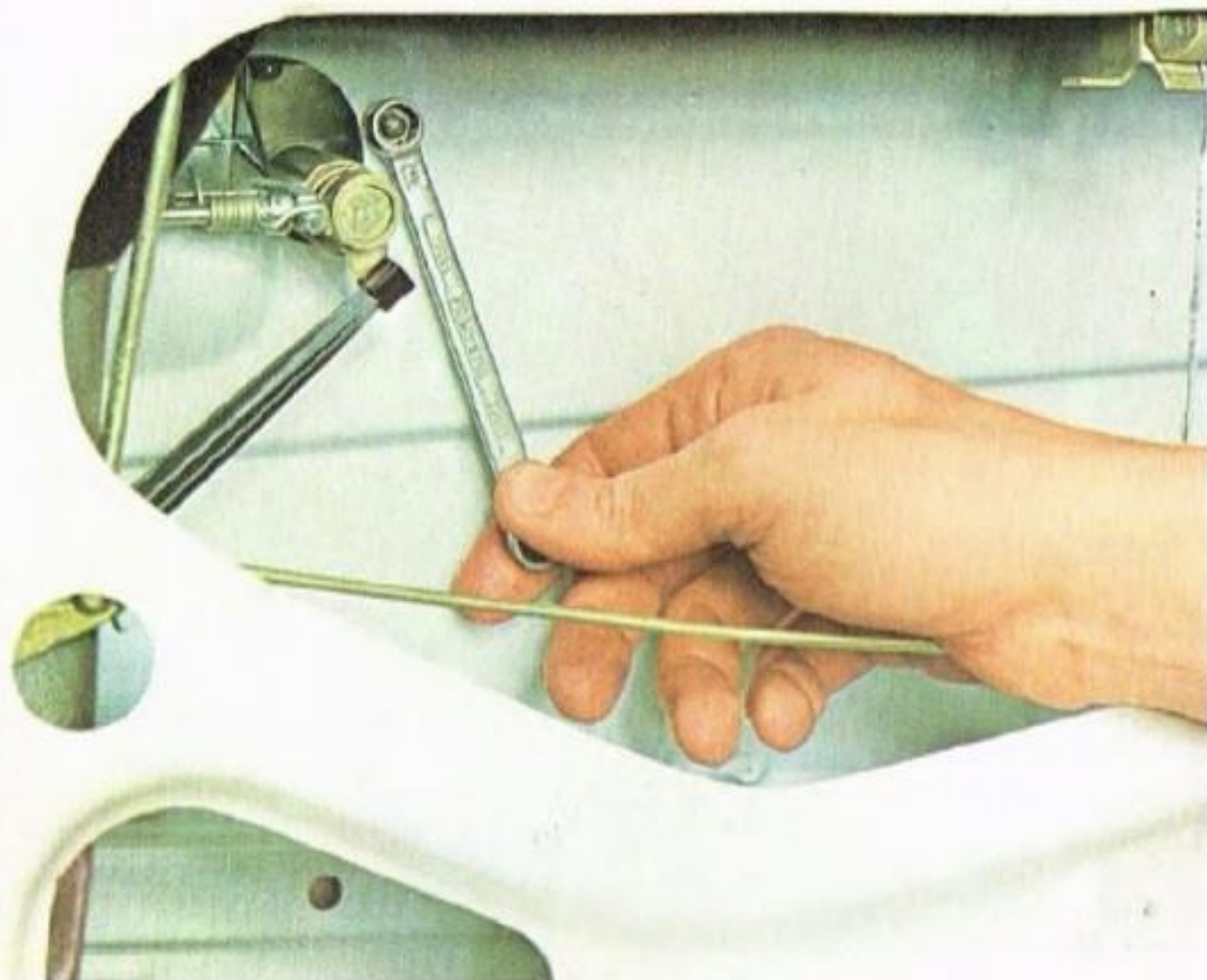
No es nada difícil ninguna de estas operaciones, aunque pudiera parecerlo a primera vista. Al quitar ese panel, aparecerá el hueco de la puerta, pero recubierto por un plástico transparente que habrá de quitarse, también con precauciones, para que al despegarlo no se rompa.

Si el desmontaje de la puerta se hace para intentar desabollar la chapa externa, conviene quitar la tira embellecedora exterior —en el caso de que la tenga—, porque suele ser bastante más resistente que la cha-

pa de la puerta y enderezar ambas conjuntamente exigirá un esfuerzo que perjudicaría a la chapa. Sin esa tira, si el abollón no ha producido ángulos en la chapa, con la simple presión de la mano, por la parte de dentro, será suficiente para hacerla volver a su posición normal. De ningún modo se han de utilizar herramientas o elementos metálicos, porque dejarán marca en la chapa. Si la mano no es bastante, búsquese un trozo de madera que tenga una cierta forma, de modo que se apoye bien sobre la chapa, y,

en todo caso, los golpes se dan sobre la madera, pero siempre con suavidad, porque incluso la madera también puede marcar la chapa.

En cuanto a la tira embellecedora, si no se puede enderezar perfectamente, es preferible comprar otra y ponerla nueva. Estas tiras pueden ser autoadhesivas o ir sujetas con clips a unos taladros que tiene la chapa externa de la puerta. También los clips se pueden comprar sueltos para reponer los que se rompan.



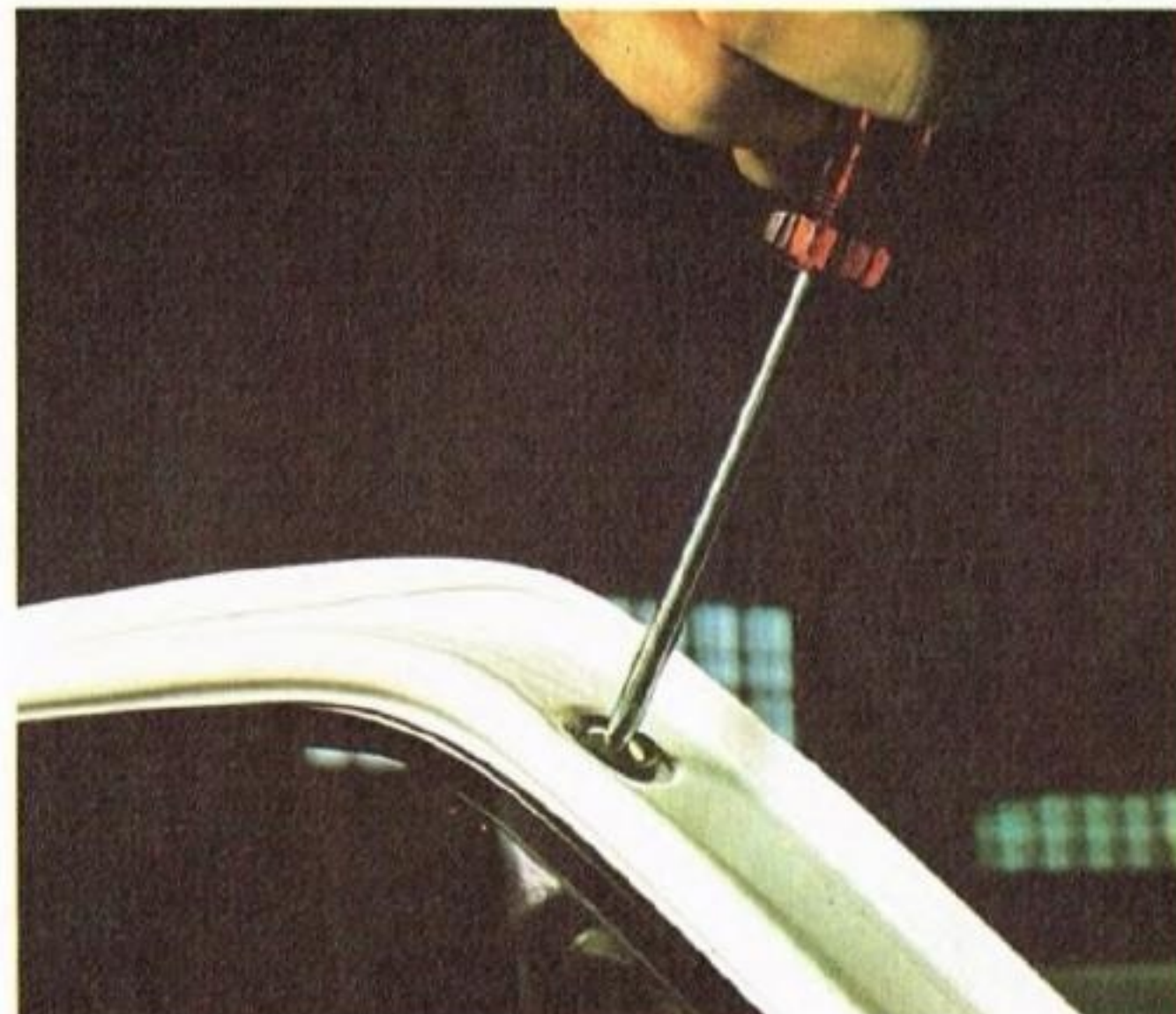
12. Las cerraduras de puerta van ancladas mediante tornillos interiores de cabeza fija, siendo necesario desmontar la puerta para su sustitución, apriete o simplemente para realizar cualquier ajuste.



13. Cuando los cristales laterales deslizan mal será generalmente por falta de engrase del cable; desmontando las puertas puede engrasarse las poleas con comodidad y conseguir así un funcionamiento impecable.



16. Los cristales van fijos al cable mediante esta abrazadera de presión que es fácilmente practicable mediante un destornillador de estrella; sueltas dichas abrazaderas el cristal podrá retirarse con facilidad.



17. El cable completo se reemplaza encajándolo como si se tratara de una correa y tensándolo mediante el tensor de la figura 14. Otro desmontaje interesante es del deflector lateral, anclado al reborde de puerta.



# Cuando el coche no se usa

**P**ARA guardar un coche que ha de permanecer inactivo durante un largo periodo de tiempo es necesario prepararlo convenientemente mediante una serie de operaciones que aseguren su perfecta conservación.

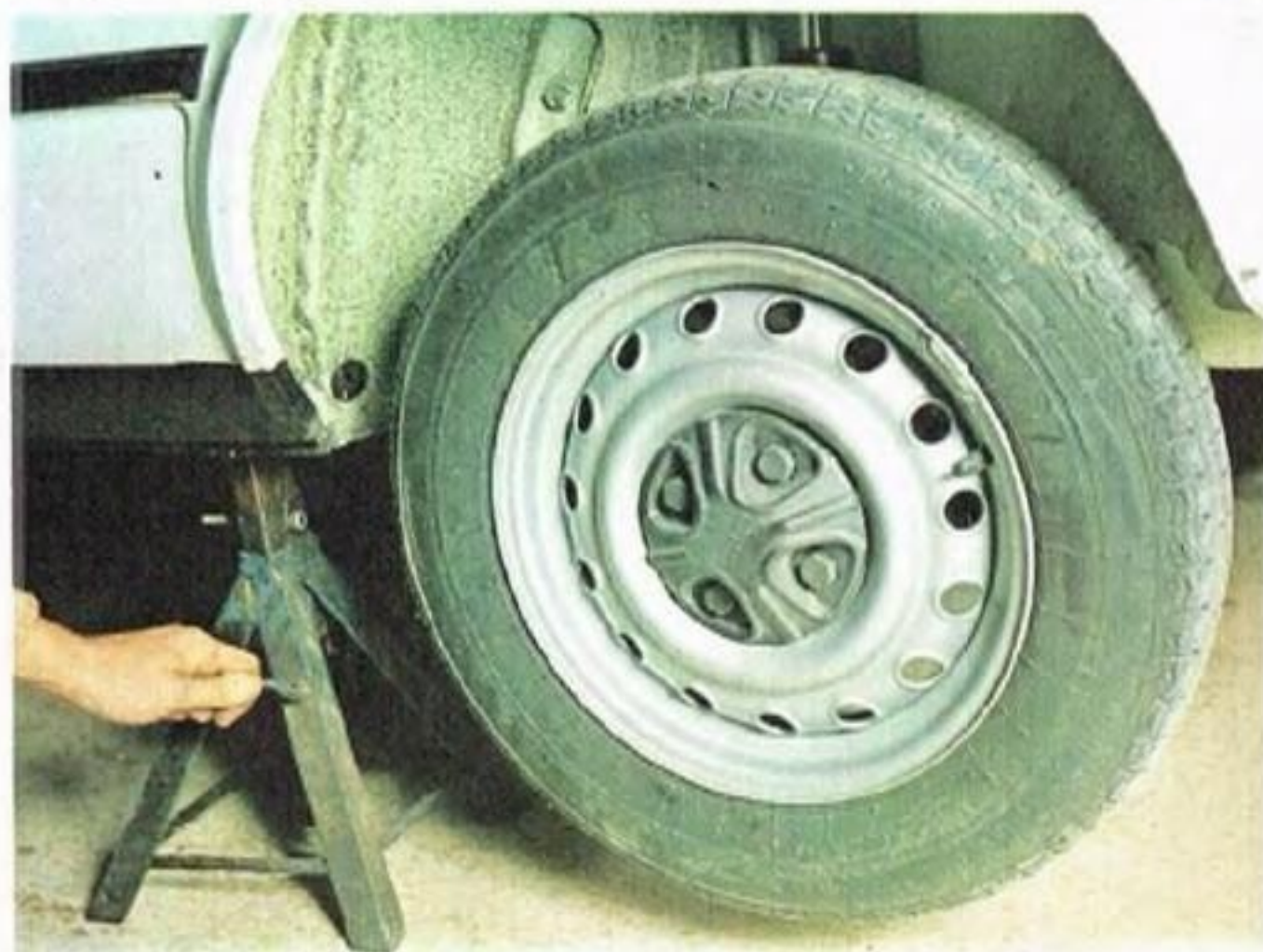
En primer término hay que elegir un lugar adecuado para su estancia. El sitio ideal será un local cerrado, seco, bien ventilado y protegido contra roedores e insectos. Antes de realizar ninguna operación específica para la conservación del coche, lavar a fondo la carrocería y a continuación secarla con paños o dejarla secar durante unas ho-

ras. El interior también debe limpiarse a conciencia, quitando el polvo del tablero de instrumentos, volante, etcétera, y pasando un aspirador por el tapizado de los asientos, forros de puertas y alfombrillas.

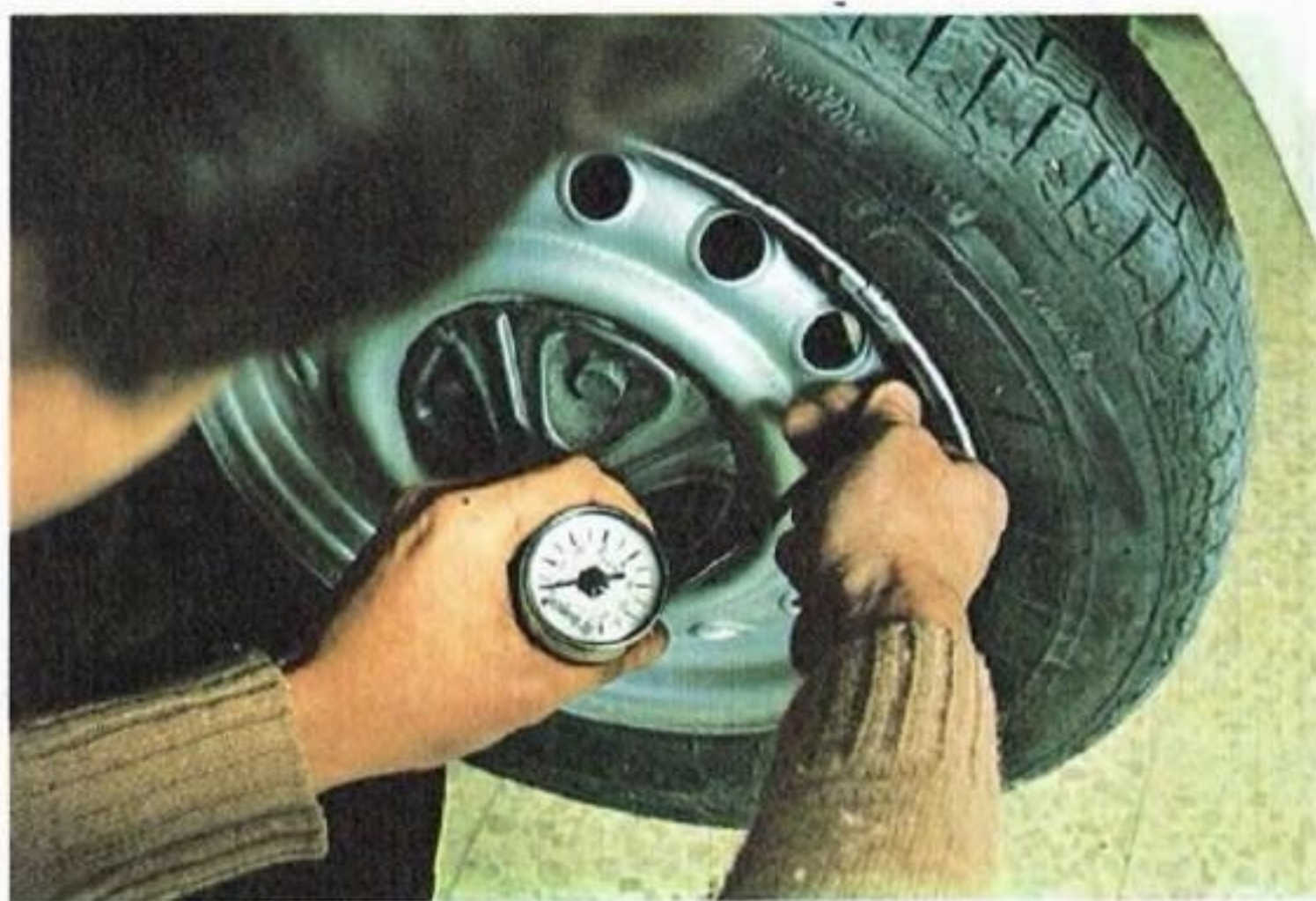
Una vez terminada la operación de limpieza, lubricar los puntos de engrase normal, como bisagras de puertas, capó, cerraduras, articulaciones del mando del carburador, etcétera, y aplicar una ligera capa de grasa o cera especial de protección sobre los parachoques y piezas metálicas cromadas o pulidas.

A fin de evitar la posible deformación de

los neumáticos conviene levantar el coche y colocarlo sobre borriquetas, dejando las ruedas al aire. Pueden utilizarse como borriquetas simples tacos de madera que se colocarán bajo los brazos inferiores de la suspensión o bajo los puntos centrales de las ballestas, con objeto de que la suspensión se mantenga en condiciones normales de carga. Si no se dispone de soportes o bien el periodo de almacenamiento no va a ser excesivamente largo, puede recurrirse a la solución de sobreinflar los neumáticos. Este sistema, utilizado por muchos fabricantes de automóviles, consiste en hinchar



1. Colocar el coche elevado sobre borriquetas, de modo que las ruedas permanezcan fuera del contacto con el suelo. Las borriquetas o tacos de madera —también utilizables— se colocarán debajo de los brazos de la suspensión, a fin de que los muelles, ballestas o elementos elásticos del sistema se mantengan en las condiciones normales de carga.



2. Si no se cuenta con soportes adecuados o bien el periodo de almacenamiento no va a ser muy prolongado, en vez de mantener el coche en alto se puede optar por inflar los neumáticos a unos tres kilos de presión. En este caso, tener la precaución de mover el coche al menos cada mes para cambiar la zona de contacto del neumático con el suelo.



4. La palanca del freno de mano debe dejarse suelta para evitar tensiones a los cables y, asimismo, para prevenir la posibilidad de que llegaran a pegarse las zapatas a los tambores. Si no se coloca el coche sobre borriquetas, inmobilizarlo simplemente metiendo la primera velocidad.



5. Para asegurar un mínimo de ventilación del interior del coche, dejar abierto el mando de entrada de aire del dispositivo de calefacción-ventilación. Las puertas y las ventanillas, en cambio, deben dejarse completamente cerradas, a fin de evitar la entrada de polvo, insectos, etcétera.



los neumáticos aproximadamente un 50 por 100 por encima de su presión normal —es decir, a unos 3 kg/cm<sup>2</sup> en caso de coche con presión de inflado entre 1,7 y 2 kg/cm<sup>2</sup>—. La cubierta del neumático sufre una deformación menor y se halla, por tanto, más protegida ante la posibilidad de que al cabo de un largo periodo la inmovilización pudiera afectar a la estructura de la carcasa y el neumático quedara permanentemente achatado. Si se utiliza este sistema, se recomienda además que al menos cada mes se cambie la zona de contacto de los neumáticos con el suelo, empujando el co-

che unos centímetros. Por consiguiente, la fórmula sólo es válida si se deja a alguien encargado de hacer esta operación.

Si el lugar de almacenamiento no se halla protegido contra las bajas temperaturas, será necesario asegurarse de que el circuito de refrigeración contiene anticongelante. Un sistema sencillo para averiguar este detalle consiste en mojar el dedo en el refrigerante y a continuación chuparlo. Si el líquido sabe dulce —la glicerina, producto base de la mayoría de los anticongelantes, tiene este sabor— será señal de que hay anticongelante. En caso de duda en cuanto a si la propor-

ción de anticongelante existente será suficiente, encargar en un taller la comprobación de su concentración, operación rápida y sencilla cuando se dispone de un densímetro.

Dejar el freno de mano suelto a fin de evitar tensiones en los cables y para prevenir asimismo la posibilidad de que se queden las zapatas pegadas a los tambores. Si no se coloca el coche en alto, inmovilizarlo simplemente dejando la primera velocidad metida.

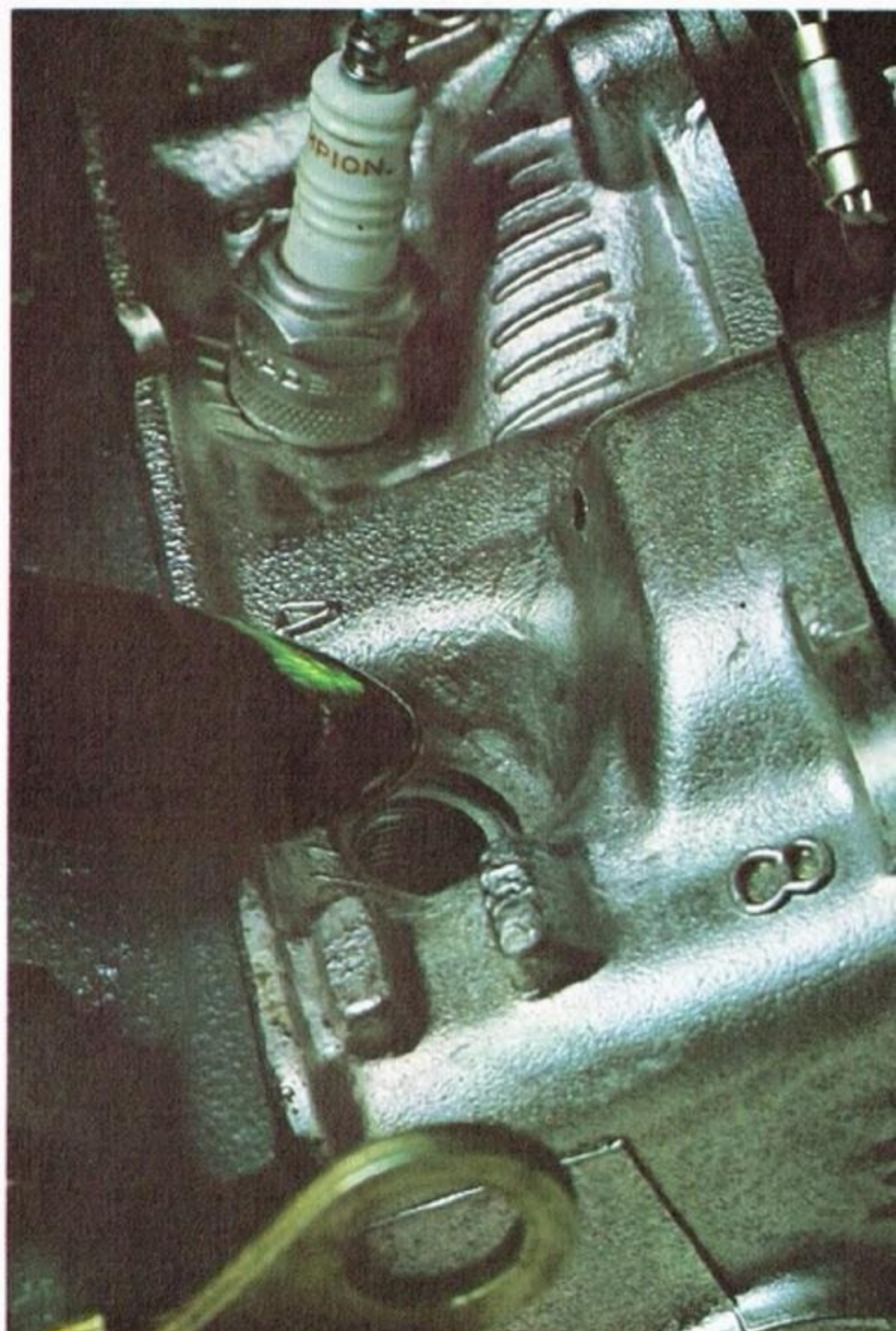
Las puertas y los cristales deben dejarse completamente cerrados, para evitar la en-



3. En el caso de que el local no esté protegido contra las bajas temperaturas, será necesario asegurarse de que el líquido de refrigeración contiene anticongelante. Mojar para ello el dedo en el refrigerante y chuparlo: si sabe dulce será señal de que hay anticongelante. Para más exactitud y determinar la concentración, encargar a un taller una comprobación con densímetro.



6. Al cabo de unos minutos de rodar el motor a ralentí y una vez alcanzada su temperatura de funcionamiento normal, sin pararlo quitar el filtro de aire y, por la admisión, inyectar mediante un spray varias ráfagas de aceite lubricante. A continuación parar el motor y...



7. ... quitar las bujías y verter a través de sus alojamientos en la culata unos 15 cm.<sup>3</sup> de aceite SAE 20 (aproximadamente una cucharada sopera) en cada cilindro. Seguidamente, sin poner todavía las bujías, hacer girar unas vueltas el motor empujando el coche con la cuarta velocidad metida.



## Cuando el coche no se usa

trada de polvo, insectos, etcétera. Sólo dejar abierto el mando de control de aire del dispositivo de calefacción-ventilación.

Para proteger el motor, llevar a cabo el siguiente proceso:

- Poner en marcha el motor y dejarlo a ralentí hasta que alcance su temperatura normal.
- Sin pararlo, quitar el filtro de aire e inyectar mediante spray varias ráfagas de aceite lubricante.
- Parar el motor, quitar las bujías y verter, a través de sus alojamientos en la culata, unos 15 centímetros cúbicos (aproxima-

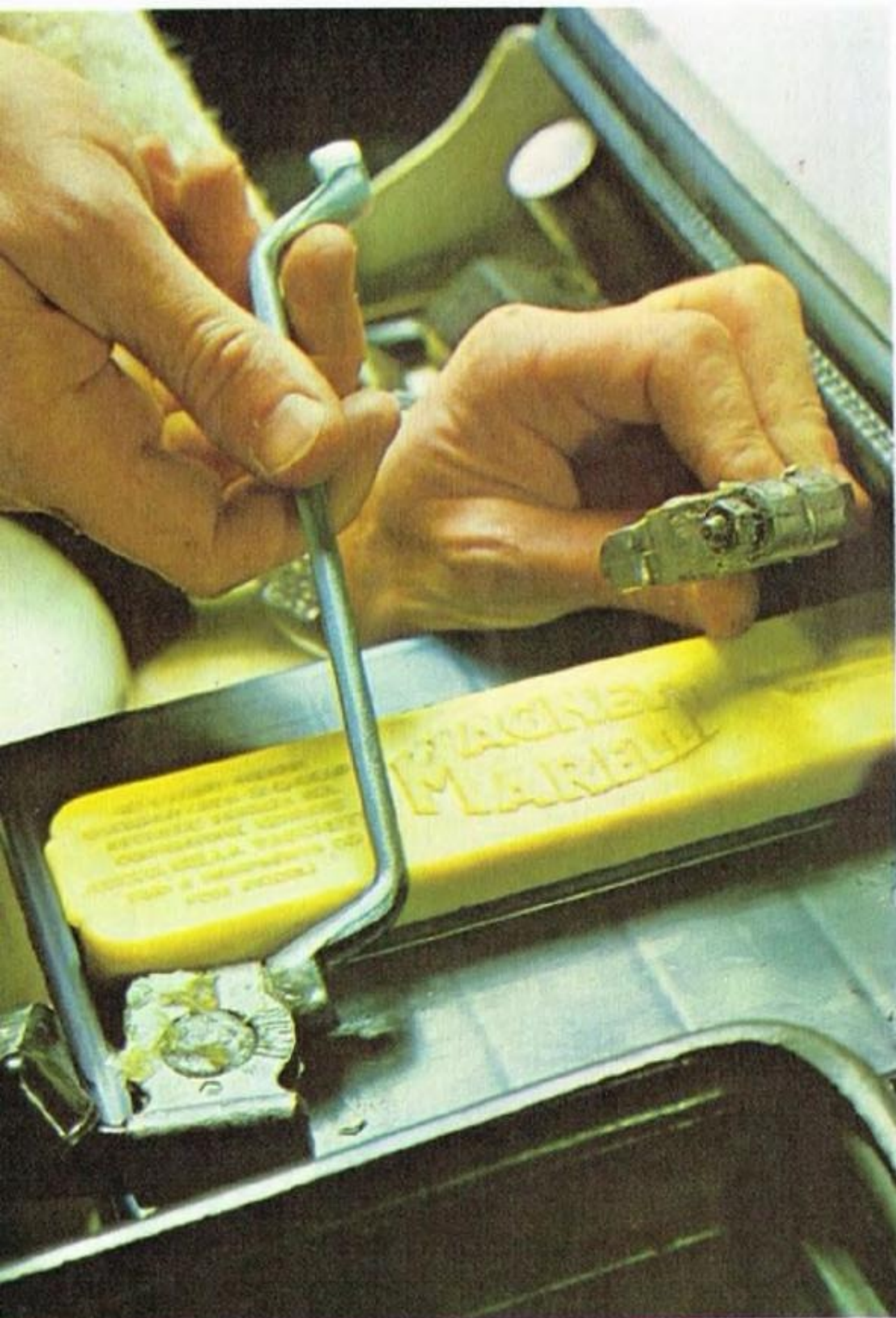
damente una cucharada sopera) de aceite SAE 20 en cada cilindro.

- Sin poner todavía las bujías, hacer girar unas vueltas el motor empujando el coche con la cuarta velocidad metida.

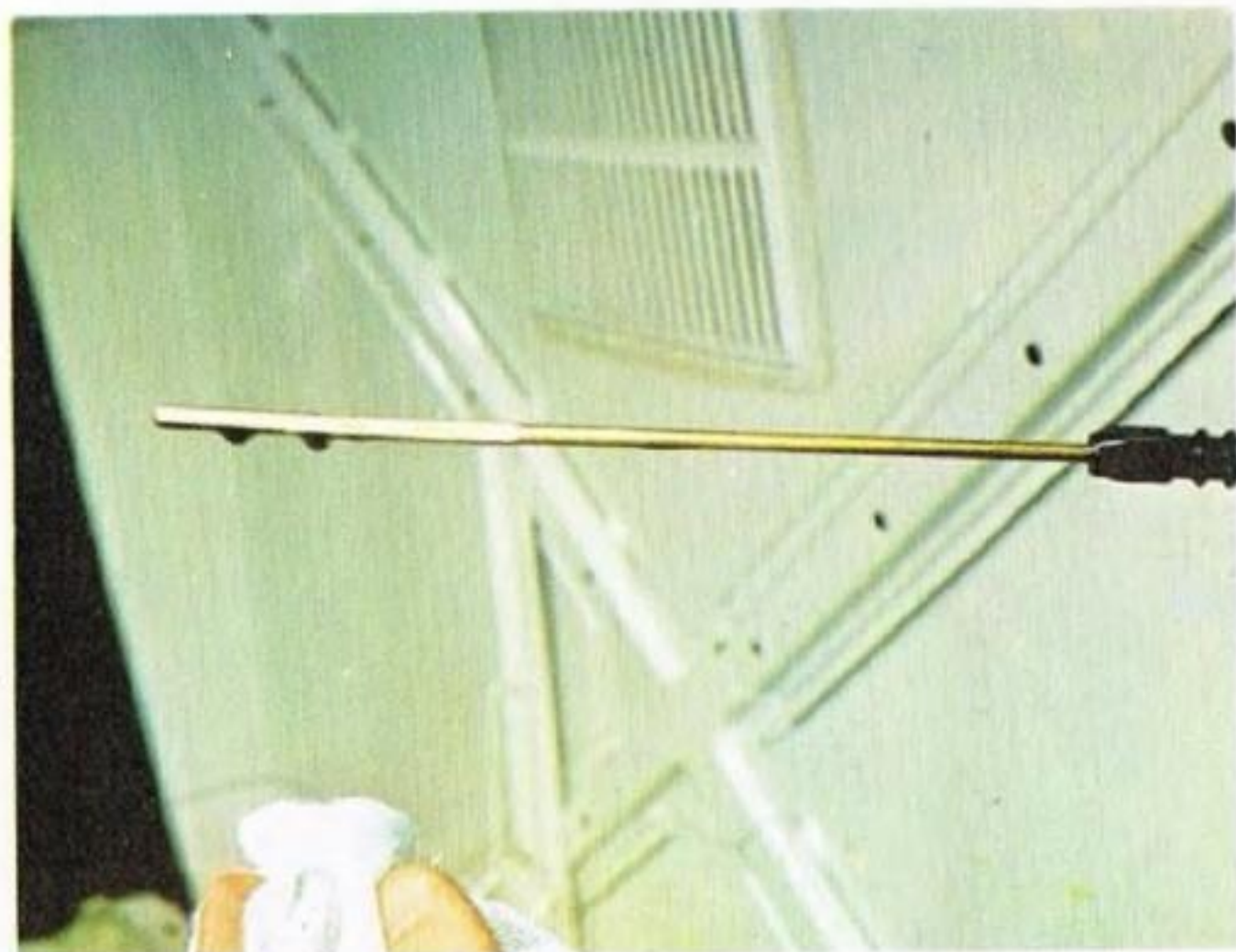
- Finalmente, instalar el filtro y colocar de nuevo las bujías apretándolas normalmente. El aceite del carter no conviene vaciarlo, a menos que requiera ya el cambio, en cuyo caso se sustituirá por aceite nuevo. De otro modo, únicamente rellenar el nivel. Una vez que ya no sea necesario volver a poner el motor en marcha, desconectar los bornes de la batería y aplicar abundante va-

selina sobre ellos. Si el almacenamiento va a ser por espacio de varios meses, al menos cada dos de ellos rellenar la batería con agua destilada y someterla a carga lenta durante unas horas.

Con el depósito de gasolina caben dos opciones para evitar su posible oxidación interior. La primera, vaciarlo completamente, soltando para ello el tapón inferior, que se mantendrá quitado, a fin de permitir una cierta ventilación del tanque. Una vez vacío el depósito, aplicar varias rociadas de spray antioxidante en la boca de llenado. La segunda solución consiste en llenar completa-



8. Una vez que ya no sea necesario volver a poner el motor en marcha, desconectar los bornes de la batería y aplicar abundante vaselina sobre ellos. Si el almacenamiento va a ser por espacio de varios meses, al menos cada dos rellenar la batería con agua destilada y someterla a carga lenta durante unas horas.



9. El aceite del carter no conviene vaciarlo a menos que requiera ya el cambio, en cuyo caso se sustituirá por aceite nuevo; de otro modo, únicamente rellenar. Si el coche permanece más de seis meses almacenado, cuando se vaya a poner de nuevo en uso convendrá sustituir el aceite por aceite nuevo y llevar a cabo una lubricación general.



12. Los guarnecidos y tapizados de asientos del coche están expuestos a la acción de insectos como la polilla, que pueden arruinarlos fácilmente si no se toman las oportunas precauciones. Antes de cerrar definitivamente el coche, aplicar varias rociadas de spray insecticida.



mente el depósito con gasolina. El combustible evitará las condensaciones de agua en el interior de las paredes del depósito y con ello se alejará el riesgo de oxidación.

Terminadas todas las operaciones, aplicar un insecticida antipolilla en el interior del coche y cubrir la carrocería con una lona o una funda de material poroso (no plástico) para protegerla del polvo. En su defecto cubrir al menos los neumáticos.

Un coche protegido mediante este proceso puede permanecer almacenado por espacio de muchos meses, sin riesgos de que vaya a presentar problemas a la hora de

volver a ser utilizado. Cuando se dé por finalizada la inmovilización, las operaciones necesarias para poner de nuevo a punto el automóvil se reducirán a quitar la cera o la

grasa de las partes cromadas, revisar y rellenar los niveles y ajustar la presión de los neumáticos.

#### RESUMEN DE LAS OPERACIONES

1. Elevar el coche sobre borriquetas.
2. Hinchar los neumáticos a presión superior.
3. Comprobar si hay anticongelante.
4. Soltar el freno de mano.
5. Abrir mando aire de calefactor.
6. Lubricar con spray en toma admisión.
7. Echar aceite por agujero bujías.
8. Desconectar bornes batería.
9. Rellenar aceite carter.
10. Aceite en spray en depósito gasolina.
11. Lubricar cerraduras y bisagras.
12. Spray insecticida en tapicería.
13. Aplicar grasa o cera en cromados.
14. Cubrir el coche o, al menos, los neumáticos con una lona.



10. Para evitar las oxidaciones interiores en el depósito de combustible se puede optar por dos soluciones: bien vaciarlo y aplicar varias rociadas de spray antioxidante por la embocadura, o bien llenarlo completamente de gasolina, de modo que el combustible evite las condensaciones de agua sobre las paredes del tanque.



11. Aun en el caso de que el local donde vaya a almacenarse el coche reúna buenas condiciones en cuanto a ventilación y ausencia de humedad, es conveniente que una vez limpiada a fondo la carrocería y el interior se lleve a cabo una lubricación general de todos aquellos elementos, como cerraduras, bisagras, articulaciones de mando del carburador, etcétera.



13. Los parachoques, embellecedores y, en general, todas aquellas piezas metálicas cromadas o pulidas, deben protegerse aplicándoles una capa de cera o de grasa. La cera — que debe ser del tipo de la que los fabricantes suelen aplicar sobre los coches nuevos — protege mejor, aunque tenga el inconveniente de ser más difícil de quitar.



14. Como punto final a todas las operaciones descritas, se cubrirá el coche con una lona o una funda de material poroso (no plástico) para proteger la carrocería del polvo. Si no fuera esto posible, cubrir al menos los neumáticos, para mantenerlos al abrigo de la luz y el polvo.



## Instalación de un manómetro de aceite

**E**L manómetro de presión de aceite conforma, junto al cuentarrevoluciones y el termómetro del agua, la trilogía de aparatos de control vitales para la salud mecánica de un automóvil. Aunque los tres son importantes, en una relación de preferencias colocaríamos al manómetro en primer lugar, y ello en función de la rapidez y la gravedad de las averías producidas en una bajada súbita de la presión. Para entender esta importancia, basta con considerar que un motor es, a fin de cuentas, un conjunto de piezas metálicas que durante su funcionamiento entran en roce las unas con las otras dentro de un recipiente en permanente combustión y que genera elevadísimas temperaturas. Para tamizar estos roces existen rodamientos, casquillos antifricción

y otros elementos o dispositivos "sólidos"; ahora bien, el ciclo de funcionamiento de estos componentes metálicos actúa a una velocidad enorme, que varía, según el momento de utilización, entre las 1.000 y las 6.000 revoluciones por minuto en los motores convencionales y, en dichas condiciones, la única manera de conseguir una estabilidad correcta es aplicando un baño de aceite a presión, de forma permanente, en aquellos puntos más sometidos a la fricción y a la temperatura.

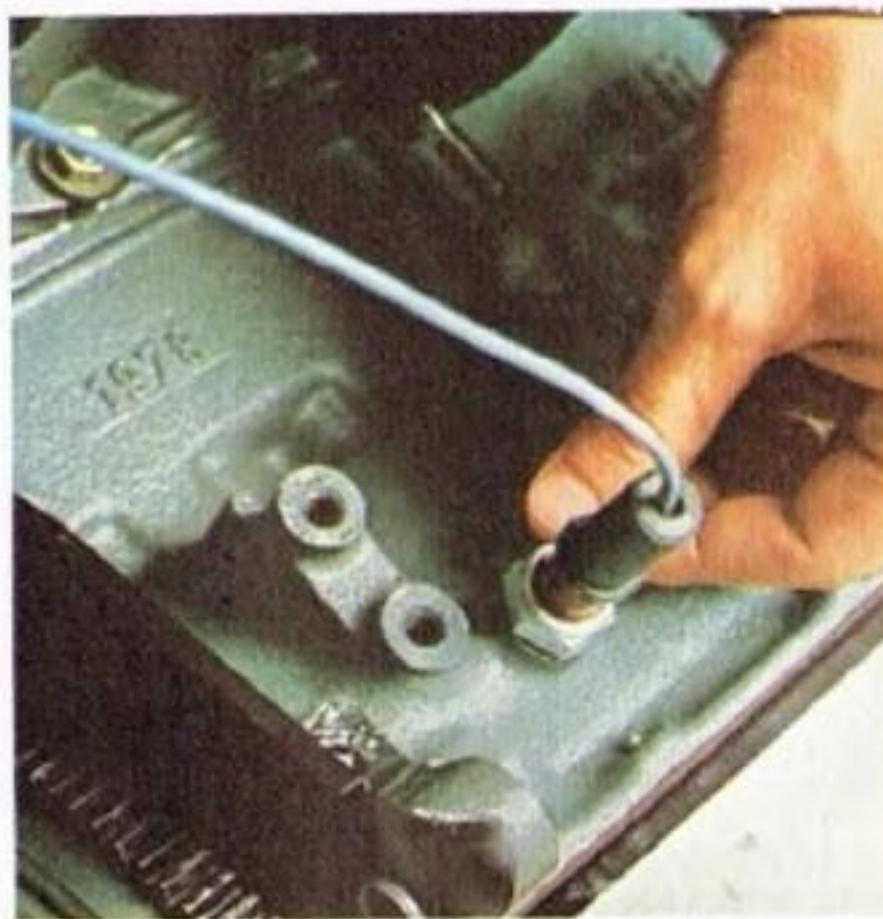
Una caída de presión en el circuito de lubricación, bien por culpa de una fuga de aceite, bien como efecto secundario de cualquier otra avería, implicará una falta de protección capaz de generar, en cuestión de décimas de segundo, una dilatación de los



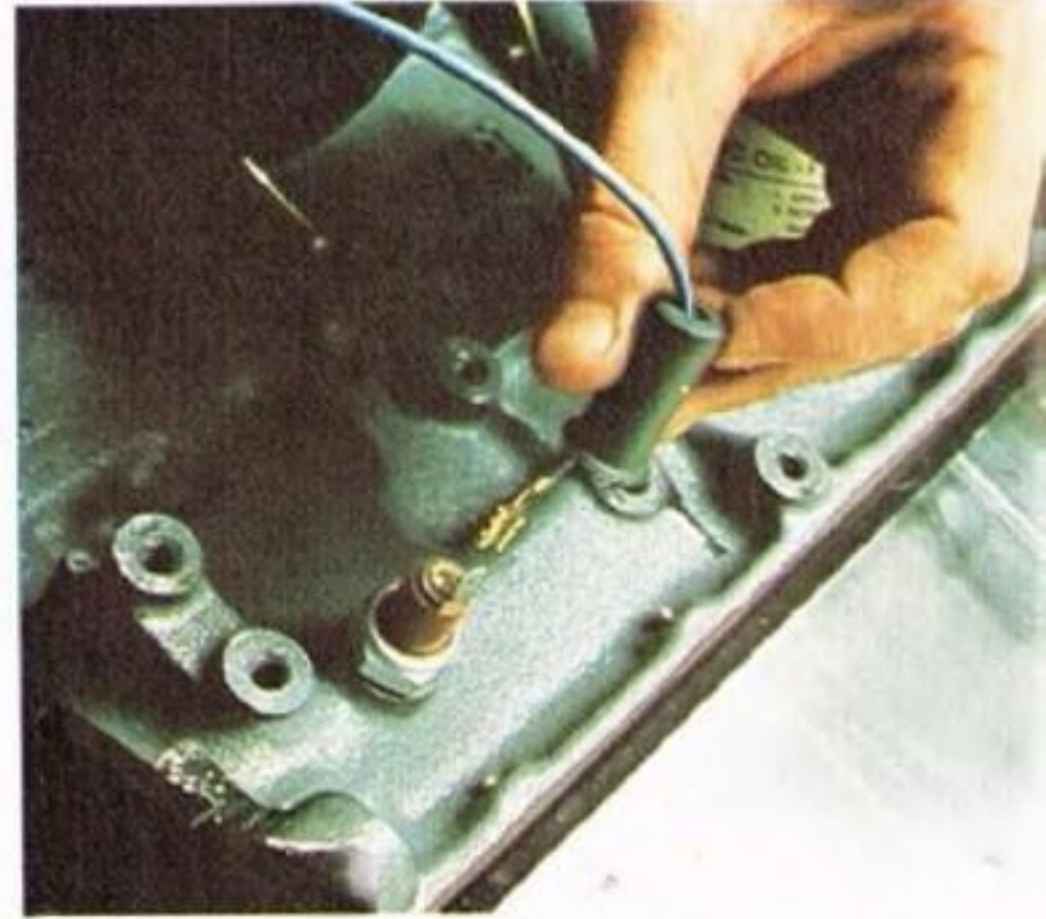
1. El instrumental para el montaje se limita a un alicate o tenaza eléctrica y a una llave (generalmente del 21-22) para soltar los monocontactos. Para fijarlo en calandras o taladrar el salpicadero se utilizan los útiles ya reseñados al explicar el montaje de un termómetro.



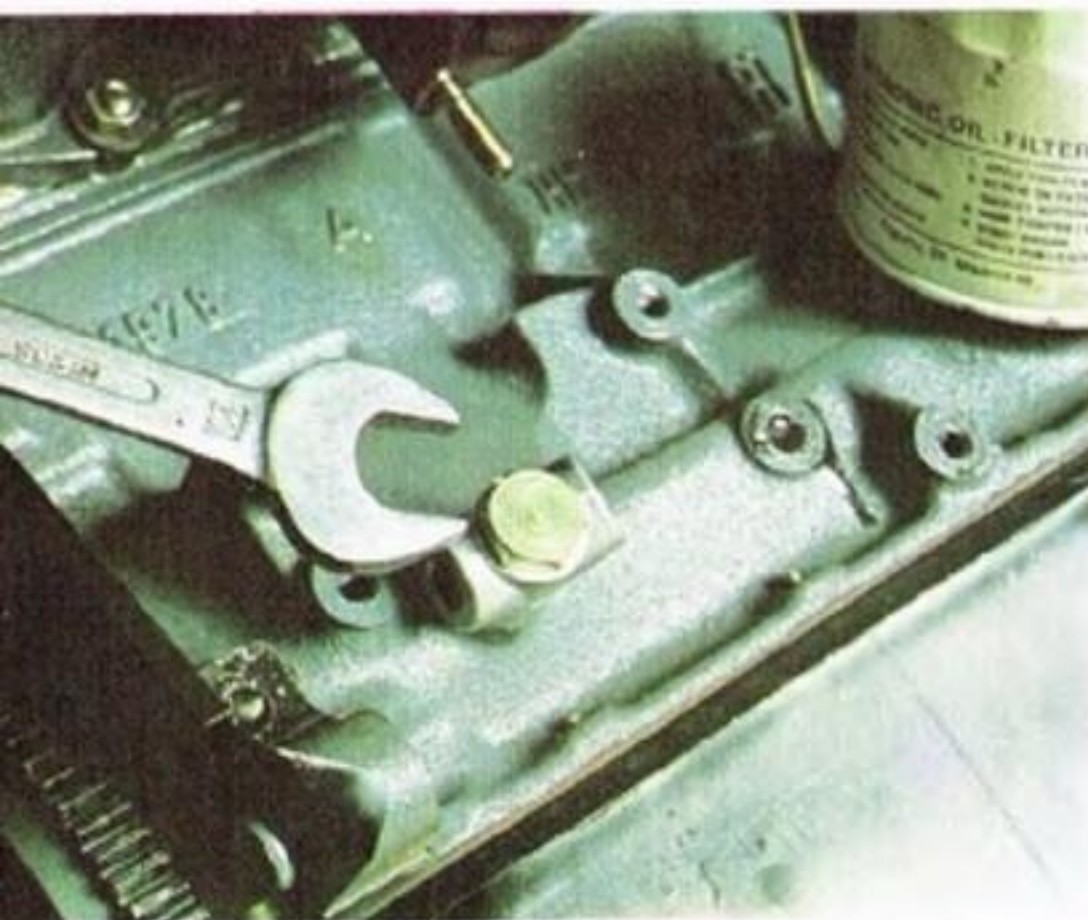
2. Además del manómetro en sí y su correspondiente monocontacto (específico para cada modelo de coche y de reloj), se necesitará una "T" de acoplamiento, cable y terminales. Muy importante disponer de arandelas de cobre para la estanqueidad.



3. Se inicia el montaje abriendo el capot motor y buscando el monocontacto que alimenta a la luzcilla luminosa que existe en el salpicadero y que queremos conservar, a fin de tener un sistema de medición lo más completo posible.



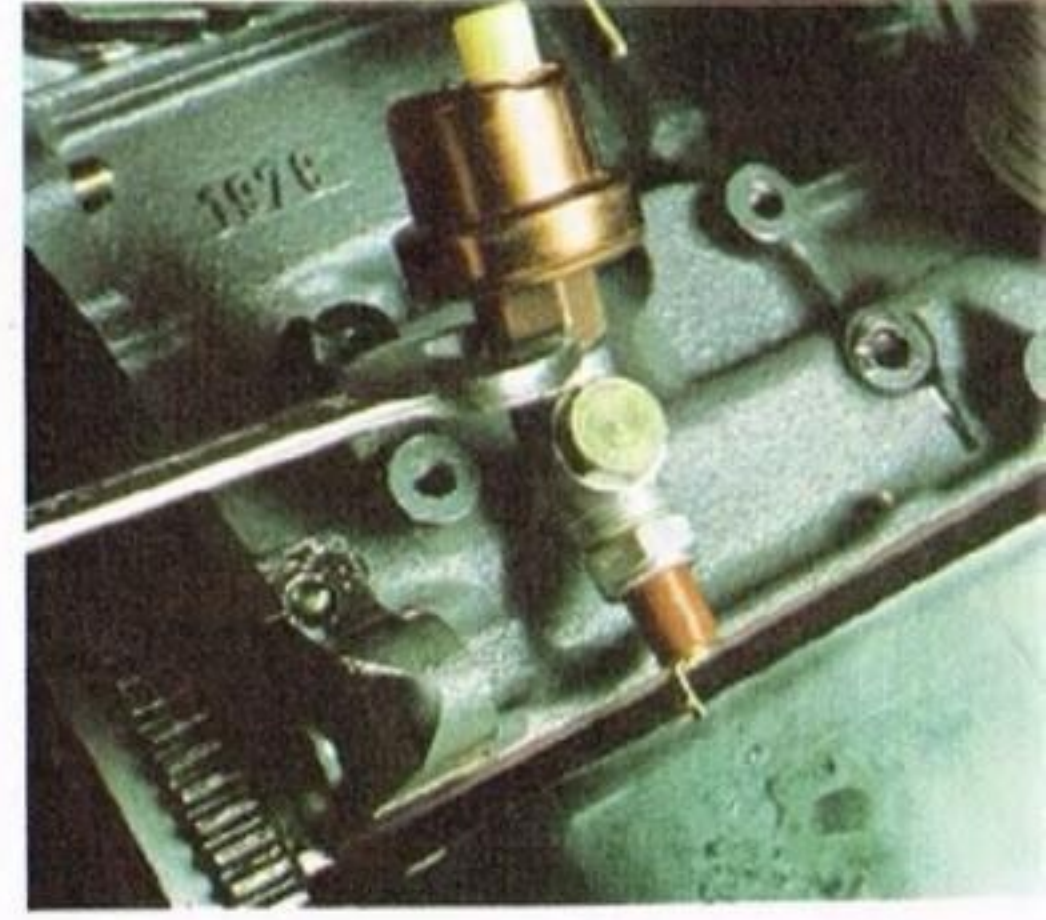
4. Para verificar que se trata exactamente de dicha pieza, hacemos masa con el cable, verificando que se encienda el chivato luminoso; tras ello, y como siempre que se trata de un montaje que implica partes eléctricas, se desconecta la batería.



8. Se acopla la "T" a la salida original, sin olvidar nunca de montar las juntas o arandelas de cobre. Se ha de tener la precaución de montar las tomas de la "T" hacia el exterior y apuntando una zona que permita la entrada de los monocontactos.



9. Acoplar luego la toma original a una de las bocas de la "T"; el apriete ha de ser enérgico, pero nunca excesivo, ya que se podrían marcar demasiado las juntas, abriéndose y facilitando las fugas de aceite.



10. La pieza más voluminosa en el nuevo montaje es el monocontacto que transmitirá los impulsos eléctricos al reloj del salpicadero, montándose en último lugar y cuidando de ubicarlo en una zona protegida, ya que es pieza bastante delicada.



materiales que bloqueará el funcionamiento de las bielas o de cualquier otra pieza de las que se engranan en el movimiento rotativo del cigüeñal, conllevando un "gripaje" general que puede destrozar completamente dicha mecánica.

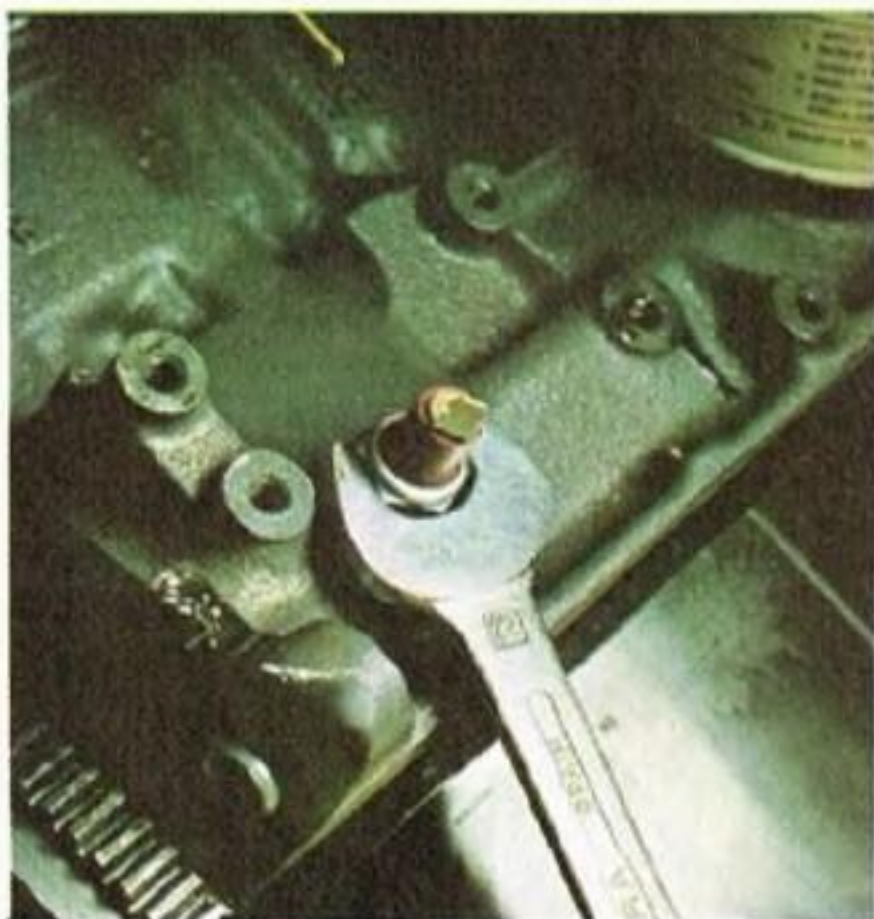
En función del rendimiento específico de cada motor, la calidad de los materiales que lo componen y otra larga serie de consideraciones mecánicas y de uso, los fabricantes marcan una presión y una temperatura ideal de funcionamiento del circuito de lubricación. Para conseguir un resultado concreto se juega con la capacidad del circuito, la refrigeración del mismo (radiador de aceite, carter de aluminio, etc.) y diferentes tarados de la bomba, además de una calidad específica de aceite.

Naturalmente, el uso va menguando la eficacia de este circuito de lubricación, pues sus elementos, como la gran mayoría de los elementos de un coche, están sujetos a un desgaste que implica el correspondiente mantenimiento. El aceite mismo es el primer punto que sufre los efectos del calor y la fricción, al punto de hacerse necesaria su sustitución aproximadamente cada 3.000 kilómetros. Pero existen otros elementos sujetos a desgaste, como los casquillos de bancada o los propios segmentos del pistón, que al irse desgastando van generando una pérdida gradual de presión, que, llegando a cierto punto, puede resultar muy peligrosa para la fiabilidad de la mecánica.

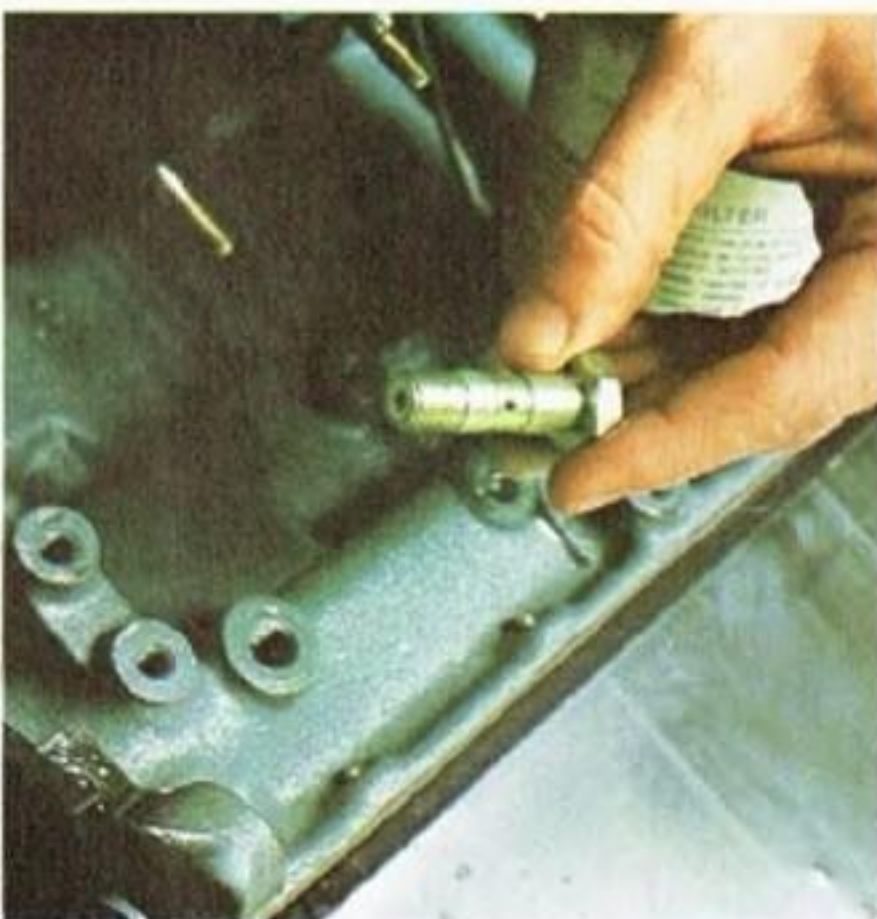
Pese a cumplir una misión tan importante, como es la de vigilar y suministrar infor-

mación permanente sobre el grado de presión del circuito de lubricación, los manómetros son frecuentemente olvidados en los equipos de serie de los coches de menor precio, reservándolos para incluir en la instrumentación de las más lujosas versiones.

El control de la lubricación se confía entonces a una lucecilla minúscula de color rojo montada sobre el tablero y que, al encenderse, indica que ocurre algo muy grave en las tripas del coche y que se debe detener instantáneamente su funcionamiento. Esta es, al menos, la teoría, ya que en la práctica los usuarios sólo suelen percibirse del funcionamiento de tan olvidada lucecilla cuando el coche ya se ha autofrenado entre un siniestro chirrido que vaticina importantes destrozos, o, en el mejor de los casos, cuan-



5. Se procede a desmontar el monocontacto original, verificando el estado de las juntas y cambiándolas sin excusa en caso de presentar cualquier tipo de rotura o desgaste, ya que una fuga de aceite puede revestir grandes inconvenientes.



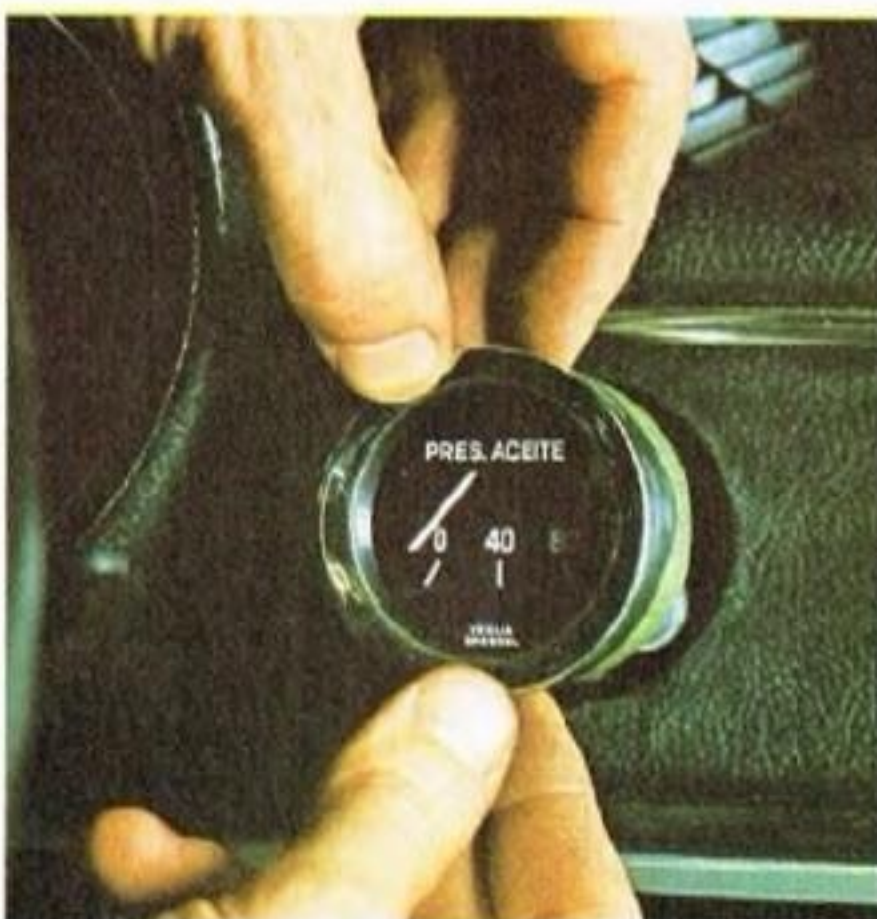
6. Se verifica luego el ajuste del tornillo de conducto interior que se utilizará en la "T" de conexión, que permitirá el doble montaje al que antes aludíamos. La limpieza interior del conducto ha de ser absoluta.



7. Dicho tornillo de conducto interior se acopla en la "T" propiamente dicha, lo que repartirá el flujo de aceite en dos direcciones y permitirá alimentar los sensores tanto del chivato como del manómetro.



11. Una vez completo el montaje mecánico se realiza el tendido eléctrico hasta el salpicadero, utilizando una funda para llevar engarzados a los dos cables por el mismo recorrido. Proteger los terminales con fundas antihumedad.



12. Para el montaje mecánico del reloj en el salpicadero existen dos opciones: encastrarlo directamente o montarlo sobre consola. En cualquiera de los casos, proceder del mismo modo que se explicó en el montaje de un termómetro de agua.



13. Para proceder al montaje eléctrico será necesario desmontar el cuadro de instrumentos, que es sencillo. Basta con soltar los tornillos de fijación o desacoplándolo a presión, según los casos. Desmontar el cable del cuentakilómetros.



# Intalación de un manómetro de aceite

do un martilleo insistente indica que alguno de sus elementos vitales (cigüeñal, bielas, pistones...) están inevitablemente deteriorados y obliga a una inmediata reparación.

El chivato luminoso suele además jugar algunas malas pasadas, como malos contactos tras un petroleado, encendiéndose sin justificación y dando un susto importante al conductor. Tampoco es seguro que a la hora de la verdad no esté fundido.

La única manera de disponer de una correcta información en forma permanente es montando en el salpicadero un manómetro de presión, que obviamente se ha de complementar con el chivato luminoso, ya que cuando de lubricación se habla toda precaución es poca. De hecho, los coches que vienen de fábrica con manómetro no exclu-

yen este chivato, y en el montaje que vamos a explicar gráficamente mantendremos dicha norma; es más, recomendamos incrementar la potencia luminosa del chivato, bien cambiando la bombilla, bien instalando uno nuevo de mayores dimensiones.

Quien esté decidido a equipar su coche con un manómetro dispone de dos opciones: los eléctricos o los de lectura directa, estos últimos son los tradicionales, de impecable precisión, ya que se manda hasta el salpicadero un conducto de aceite mediante un cable capilar; por su parte, los eléctricos disponen de un sensor a la salida del bloque, que manda información eléctrica hasta el reloj montado sobre el salpicadero.

En esta ocasión vamos a reseñar los pasos de montaje de un manómetro eléctrico,

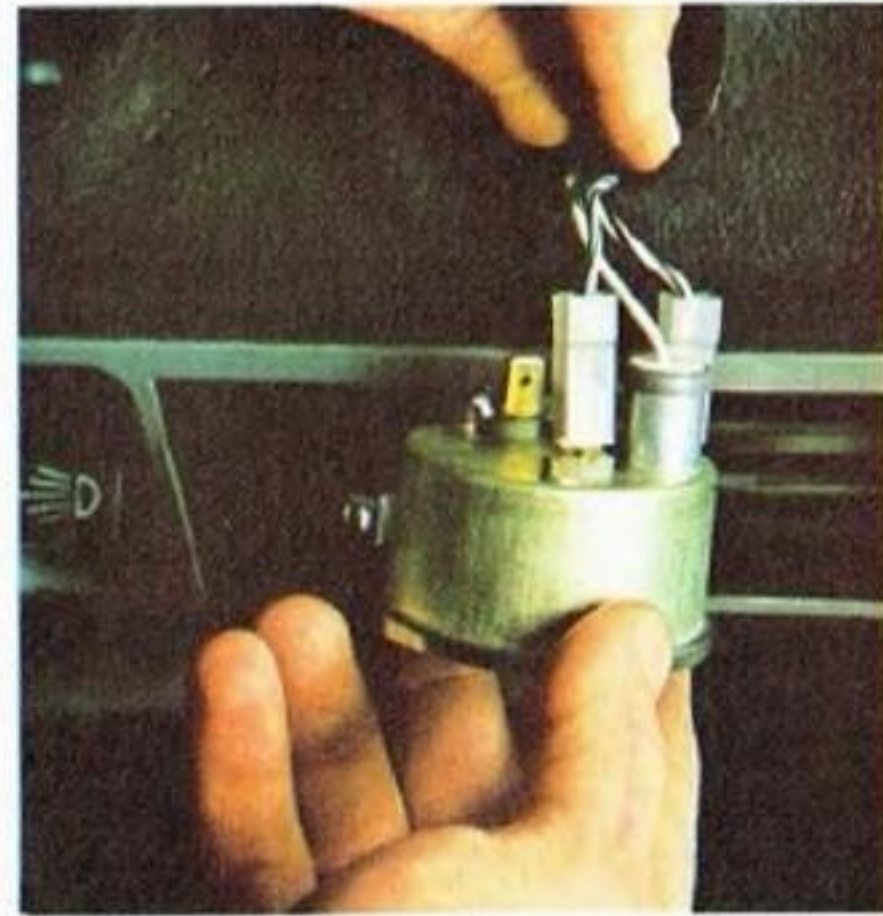
por ser esta la solución más razonable para una utilización normal, ya que sin ser tan rápida ni precisa como la del de medida directa, la información suministrada cumple de manera impecable para las necesidades de un turismo normal y su montaje es mucho más sencillo y está expuesto a menos averías. No obstante, en su momento describiremos el montaje de un manómetro de toma directa, aunque su uso recomendamos limitarlo a vehículos de utilidades especiales, como coches de elevado rendimiento, vehículos industriales, modelos de competición, etc. En el resto de los casos la alternativa más razonable es la del manómetro de impulsos eléctricos, que es suficiente para el uso a que se destina el vehículo.



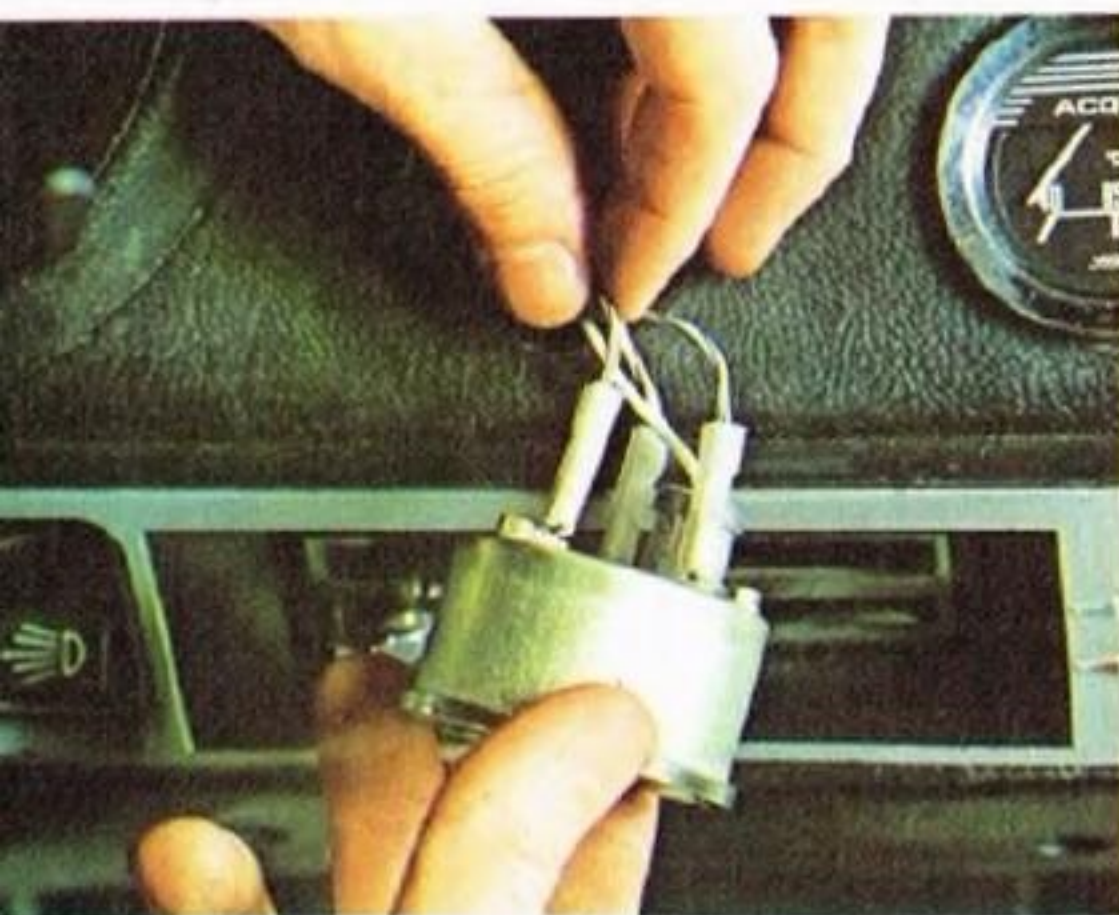
14. De entrada connexionamos el terminal de la lamparita de iluminación con el cable de iluminación del cuadro de instrumentos. Utilizar lápiz buscapolos en caso de duda e inspeccionar el esquema eléctrico del coche (normalmente es blanco).



15. Conexionamos luego el terminal del cable, que llega desde el monocontacto o transmisor de presión, y que en su recorrido desde el motor vino por la misma funda que el cable del chivato luminoso.



16. El siguiente tendido ha de connexionar la toma de corriente del instrumento con un cable de positivo que pase por la llave de contacto, a fin de desactivar el manómetro cuando el motor no está en funcionamiento.



17. Queda por último connexionar la masa al terminal negativo, para lo que se utilizará el cable correspondiente del cuadro, o bien un punto cualquiera de la carrocería que tenga buen contacto metálico. Terminado el montaje, conectar la batería.



18. Para el anclaje del reloj pueden utilizarse, bien la junta plástica de ajuste, que será eficaz en la mayoría de los casos, bien las bridas metálicas que acompañan al aparato en el correspondiente kitt de montaje.



19. Introducir finalmente el reloj en su alojamiento y verificar su funcionamiento, tanto en lo relativo a la parte eléctrica como a que no existan fugas de aceite por el racord del transmisor cuando el motor gira a régimen medio y alto.



# Lavado del coche

**L**a operación del lavado del automóvil es algo tan sencillo que, disponiendo de tiempo y espacio para ello, nos puede ahorrar una buena cantidad de dinero y tiempo. El dinero que hoy día cuesta el lavado en estaciones de servicio y el tiempo de esperar en la cola.

Pero la sencillez de la operación estriba en la forma de hacerlo, que de ser ordenada y minuciosa facilita la acción.

Llevemos el automóvil al lugar destinado para el lavado. Siempre es aconsejable que sea al lado de una manguera, en terreno ligeramente inclinado y de piso firme o, en todo caso, con un tipo de suelo que no se embarre en seguida.

También, en caso de no tener la manguera disponible, utilizaremos el cubo de agua, pero ello nos conllevará una mayor utiliza-

ción de tiempo y el hándicap de no poseer fuerza de arrastre y aclaración, como en el caso de la manguera, que echa el agua con cierta presión.

Veamos, pues, la operación a realizar en el caso de utilizar la manguera.

Cerrar bien todas las ventanillas y antes sacar las alfombras de goma que cubren el suelo del coche.

Rociar la carrocería e incidir con el chorro del agua en el paso de ruedas, es decir, en el interior de las aletas, donde se ha ido acumulando barro y suciedad. Una vez bien mojado el coche, dispongamos los útiles a emplear: un cubo auxiliar, una manopla de lana, un cepillo de raíces, paños de lino, gamuza y el detergente. Este debe ser el indicado para carrocerías, pues de utilizar los usuales para el servicio doméstico pue-

den acabar por arruinar la pintura, dada su potencia de limpieza para vajillas y fregaderos, no es muy apropiado para una carrocería. Visto este consejo, pasemos ahora a la acción. En el cubo se disuelve el detergente y se rellena con agua a presión, para formar espuma.

Con la manopla se empezará el proceso de limpieza, de atrás para adelante o viceversa, según cuál sea la parte más alta del coche conforme a la inclinación del terreno.

La operación de limpieza se efectuará en círculos, abarcando así mayor espacio con el giro del brazo.

Incidir en las llantas, donde se acumula mucha suciedad, en los paragolpes y en los rebordes inferiores de la carrocería, bajo las puertas. Si el automóvil fuera del tipo del Seat 600, es decir, con motor trasero, capot



**1.** Empezar por situar el automóvil a la sombra, pues el efecto de los rayos solares puede ser nocivo con la acción del detergente que se utilice sobre la carrocería. Mejor si el terreno es ligeramente inclinado para permitir que el agua escurra bien y no se quede bajo el coche.



**2.** Es esencial, en primer lugar, disponer de una manguera larga y que tenga suficiente presión de agua. La utilización del cubo puede aceptarse, pero el trabajo será mayor y no quedarán ciertas partes realmente limpias al no tener el agua potencia de arrastre de la suciedad.



**3.** Como útiles para la limpieza emplear una manopla de lana sintética, o natural mejor; detergente especial para automóviles, pues los de empleo casero pueden dañar la pintura por su composición; una gamuza limpia para el secado y paños blancos de lino para los cristales.



**4.** Cerrar bien todas las ventanillas y bajar la antena de la radio. Situar el automóvil preferentemente en posición algo inclinada para ayudar la caída del agua. Comprobar que están bien cerradas las puertas y los derivabrisas si los tiene el coche.



**5.** Empezar por rociar todo el automóvil con la manguera, para ir ablandando la suciedad. Meter bien el chorro del agua por el paso de rueda para las acumulaciones de tierra que allí puedan existir. Mojar bien los bajos.



**6.** Empezar la limpieza por partes. En el cubo echar el detergente y rellenar el recipiente con agua. Empapar la manopla y empezar a accionar en círculos sobre la carrocería. Comenzar de atrás adelante o viceversa, mejor por la parte más alta.



# Lavado del coche



**7.** Al limpiar los parabrisas, no olvidar quitar la suciedad de las escobillas, pasando por el borde de goma el bonete o esponja bien jabonado, aclarando a continuación. Si la suciedad las había pegado al parabrisas, no arrancarlas de golpe, porque puede dañarse la goma y luego no limpiar bien.



**8.** En zonas donde pueda haber mayor suciedad acumulada, o manchas de barro, insistir sobre ellas; proceder a enjuagar esa zona para apreciar si las manchas han desaparecido y volver a jabonar. Si la capa de barro es espesa y dura, agua y agua hasta que se ablanden y se deshaga la tierra seca.



**9.** En ocasiones puede haber sobre la carrocería manchas de cemento, salpicadas de alguna obra. Mojar bien con la manga y jabonar con cuidado, pues el cemento puede arañar la carrocería. Nunca emplear material punzante para levantar los pegotes sólidamente fijados. Con abundante agua basta.



**12.** Una vez enjabonada toda la carrocería, proceder a enjuagarla con la manguera, siguiendo la posición de la inclinación, con el fin de que escurra el agua con mayor facilidad. Con el agua de la manguera se va empujando la espuma que haya quedado.



**13.** Terminado de aclarar, sacar las alfombrillas de goma al exterior y aplicarles agua. Mientras se ablanda la suciedad, proceder al secado del exterior del automóvil. Para ello utilizar la gamuza, que se irá escurriendo con frecuencia, con el fin de secarla lo más posible.



**14.** Los cromados de los parachoques y embellecedores secarlos primero con la gamuza y después sacar brillo con el paño de lino. Prestar atención a la suciedad que se haya podido quedar tras los paragolpes, además de hacer feo, puede ser el comienzo de oxidaciones.



**17.** Ahora proceder a fregar con el cepillo de raíces las alfombrillas, utilizando el mismo detergente del cubo. Después enjuagarlas y dejarlas secar al aire. Cuidar que no se pegue suciedad por la parte en que descansa sobre el suelo.



**18.** Si los revestimientos de las puertas fueran de plástico o simil-piel, proceder a limpiar con la gamuza casi seca. Si fueran de tela, con un cepillo de cerdas; la misma acción se utilizará para los asientos.



**19.** Cuando las alfombrillas estén secas, proceder a colocarlas en su sitio, barriendo con el cepillo y un pequeño recogedor, o cartulina, la suciedad de barro o pequeñas piedras que pudiera haber en el hueco dejado por las alfombras.





**10.** Prestar atención a los cromados y cristales, así como a los elementos luminosos, como los faros y pilotos posteriores. Actuar con suavidad, pues los cubrepilotos son de plástico y se rayan con facilidad.



**11.** Para limpiar las llantas utilizar bien el detergente, pues son las zonas donde mayor suciedad se concentra. Enjuagar y volver a limpiar nuevamente para producir más efecto limpiador, pues la suciedad suele estar muy adherida en esas zonas.



**15.** Proceder después al secado de los parabrisas y lunetas laterales. Primero con la gamuza y luego con el paño de lino. Abriendo las puertas, limpiar asimismo la parte interior de esta zona acristalada, sucia por el polvo y acumulaciones de humo de los cigarrillos que se fumen en el habitáculo.



**16.** Con la gamuza casi seca pasaremos por el tablero de instrumentos, consola central y panel de la derecha del conductor, así como por la bandeja trasera. Al mismo tiempo proceder a la limpieza de los ceniceros. Vaciarlos lejos del automóvil para que la ceniza no vuelva a entrar.



**20.** Una vez seco todo el interior y exterior, mover el automóvil de sitio si se piensa permanecer en la zona, pero cuidando de no acelerar y de ese modo manchar las ruedas con el barro formado en la tierra con el agua procedente del lavado. Aparcar el

automóvil en la sombra, dejando un dedo abierto las ventanillas para evitar la condensación de la humedad que pueda emanar del reciente lavado. Dar una vuelta alrededor por si ha quedado algo olvidado. Si no es así, el lavado ha terminado.

inclinado y con rejillas, tener la precaución de, levantando el capot, cubrir el motor con un plástico, con el fin de que no llegue agua al delco (distribuidor).

Una vez ya enjabonado todo el exterior, aclarar con el chorro del agua, siguiendo el orden de antes, es decir, primero por la parte más alta según la inclinación del terreno, pues de este modo escurrirá siempre el agua hacia la zona sin aclarar. Cuando se haya aclarado ya toda la carrocería, comenzar a secar con la gamuza, escurriendo ésta a menudo para eliminar el agua que haya empapado.

Con la misma gamuza secaremos los cristales, terminando con el paño de lino, pues de esta manera quedarán completamente limpios y sin brillos, en el caso del parabrisas y luneta trasera.

La misma operación la realizaremos con los cromados, sacando brillo con el paño. Realizar lo mismo con los elementos óptico, faros anteriores y pilotos traseros.

Una vez terminado el exterior, pasemos al interior. Con la gamuza húmeda limpiaremos los cristales, incidiendo sobre el interior del parabrisas, donde se adhiere frecuentemente el humo de cigarrillos, formando una fina capa oscura.

Pasaremos asimismo un paño húmedo, por el tablero de instrumentos, volante, caña de la dirección y panel delantero. La misma operación la realizaremos sobre la bandeja trasera.

Si los revestimientos de las puertas fueran de plástico, skai o simil piel, los limpiaremos con la bayeta húmeda, secando después con otra sin mojar. Si fueran de tejido, al igual que los asientos, cepillaremos con el cepillo de raíces.

Como toque final limpiaremos con la gamuza el espejo retrovisor interior y exterior. Una vez finalizadas todas estas operaciones, proceder a la limpieza de alfombrillas. Primero las rociaremos con agua, siguiendo por el enjabonamiento y posterior aclarado. Dejarlas secar al aire, mientras se dan los últimos toques a la carrocería. Toda la operación de lavado y secado se ha de hacer en lugar sombreado, para evitar la acción de los rayos solares sobre el efecto del detergente.

Finalmente, mientras el coche termina de secarse al aire, se puede proceder a la revisión de los niveles de aceite, de agua del radiador y del agua del limpiaparabrisas.

Toda esta operación, hecha con tranquilidad y eficiencia, no durará más allá de los cuarenta minutos. Se habrá lavado el propio automóvil, con lo cual se habrá puesto más interés y se habrá ahorrado un dinero siempre interesante para cualquier otra operación o la compra de algún accesorio necesario. Este es el fin del "hágalo usted mismo".



# Proteger los bajos

**P**RÁCTICAMENTE, todos los coches salen de fábrica con una absoluta desprotección de los bajos, y es que han sido diseñados para circular sobre asfalto, por lo que sus fabricantes no se plantean la necesidad de adaptarlos para andar sobre terreno con piso ondulado o con piedras sueltas. Pero la realidad diaria es que, incluso en los casos más favorables, todos los coches circulan con frecuencia por firmes irregulares, con baches, gravilla o incluso piedras sueltas.

Las carreteras están plétóricas de ejemplos indigeribles para los bajos de cualquier turismo convencional, entre badenes que obligan a panzadas continuas, baches "salvajes" que fuerzan a un trabajo muy superior al normal, por lo que a soportes se refiere, y, además, piedras sueltas que son catapultadas por los neumáticos y pueden producir numerosos deterioros.

De otra parte, las elevadas cifras de accidentes por defectos en la visibilidad durante los días de lluvias demuestran que la práctica totalidad de los coches que circulan por las carreteras están adaptados para hacerlo en dichas circunstancias con el menor nivel de molestias posibles para el resto de los usuarios, cosa que se consigue con el montaje de guardabarros de goma, algo que ya es obligatorio en muchos países, sobre todo por lo que a vehículos industriales se refiere, pues impiden que se eleven, tras el paso del coche, molestas cortinas de agua que hacen poco menos que imposible la visibilidad a quien circula tras ellos.

Estos guardabarros de goma tienen la virtud complementaria de proteger a la chapa contra la acumulación de suciedad y oxidación, precisamente en los puntos más expuestos y de mayor deterioro, quedando claro que un elemento tan simple de

montar puede alargar la vida útil del coche.

La protección de bajos no es, naturalmente, igual para todos los coches: Los que circulen por ciudad necesitarán pocos refuerzos respecto a los que se muevan preferentemente por carretera, y éstos, a su vez, precisan de menos atenciones que aquellos vehículos cuya actividad fundamental se desarrolla en el medio rural y se ven obligados a circular, prácticamente a diario, por caminos no asfaltados.

Por otra parte, los coches de elevada altura sobre suelo desde el piso de la carrocería necesitarán menos protección que los coches de caja "baja", y los lentos también menos que los rápidos.

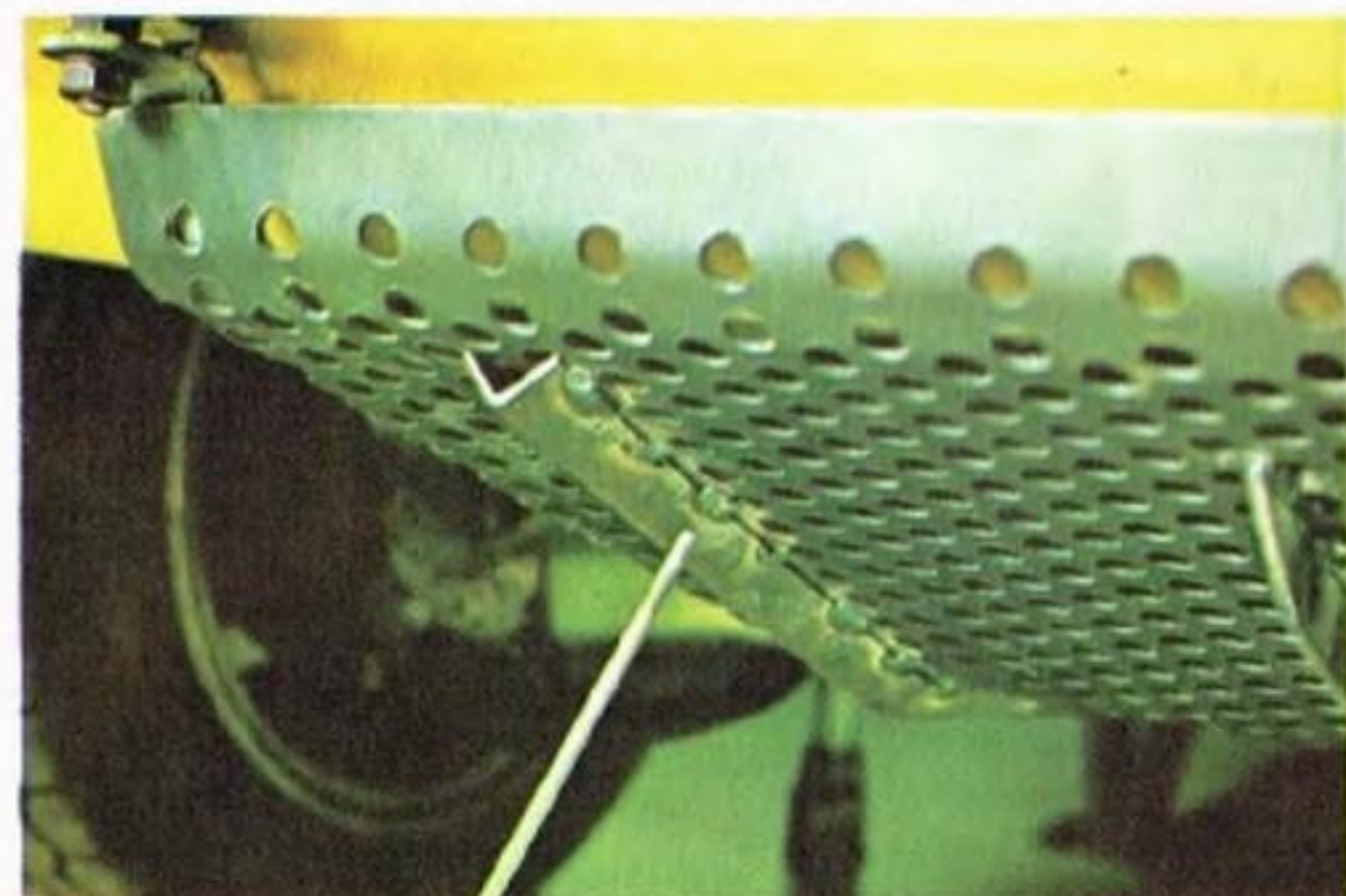
Existen otras peculiaridades específicas de cada modelo, pues, por ejemplo, los coches con circuito de frenos simple tendrán que proteger primorosamente los latiguillos; los que tengan el depósito de gasolina al



1. La herramienta y el material necesarios para proteger los bajos son variados y dependen del número de operaciones a realizar. Para las faldillas basta con taladradora y remachadora o tornillos de rosca/chapa, mientras que para el cubrecarter precisaremos taladro, llaves, sierra, martillo, etc.



2. La primera solución para montar un cubrecarter es recurrir a los modelos que venden en las tiendas de recambios, para cada coche concreto, aunque suelen ser bastante cortos y de un material endeble. Por ello lo procedente es fabricarlo.



5. Al utilizar chapa perforada conviene reforzar su solidez utilizando para ello tiras en ángulo o "T", situadas estratégicamente a modo de nervios que refuerzan toda la estructura, manteniendo prácticamente la ligereza del peso.



6. En cualquier cubrecarter es fundamental prever un orificio lo suficientemente dimensionado para poder realizar el cambio de aceite, o cualquier otro trabajo de mantenimiento periódico, sin obligar a su desmontaje.



descubierto deberán añadir una chapa complementaria, etc.

El punto inicial a proteger de los bajos es el carter, o depósito donde se condensa el aceite que lubrica todo el motor y que está situado en la parte inferior de éste; como los motores van colocados en la postura más baja posible, tratando de conseguir siempre un centro de gravedad favorable, lo cierto es que el carter termina situado casi siempre en una postura crítica: cualquier panzada del coche en un badén, o el lomo de un bache, una piedra o un bordillo pueden deformar la fina chapa de este depósito de aceite, perforándola o comprimiéndola contra el chupón de la bomba de aceite, con lo que, en uno y otro caso, puede plantearse una gravísima avería al perder súbitamente el motor su lubricación.

Dado que el aceite pierde cualidades con el calor y que durante su ciclo de trabajo es-

tá expuesto a elevadísimas temperaturas, los fabricantes diseñan los carters con el menor grueso posible de chapa y con materiales ligeros, a fin de facilitar la refrigeración del mismo, y, precisamente por esto, es un grave error, lamentablemente frecuente, el montar chapas protectoras sin orificios de ventilación. Por otra parte, en los montajes convencionales se suele descuidar la calidad de los anclajes e, incluso, la forma aerodinámica del montaje, lo cual implicará defectos de utilización importantes.

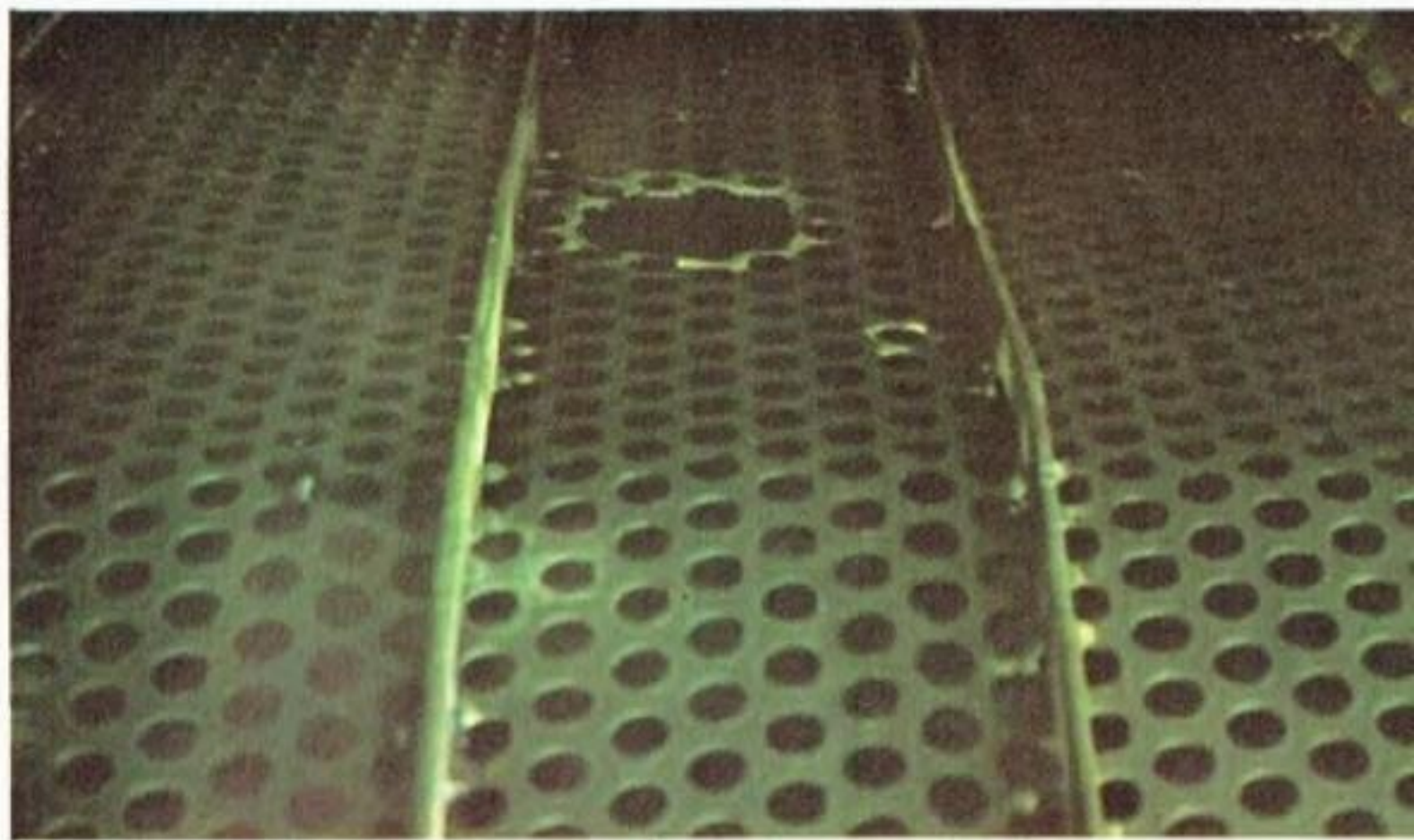
Al margen del cubrecarter existen otros componentes de los bajos que bien merecen una protección especial, pues están situados en zonas expuestas a choques y pedradas, pudiendo plantearse una grave avería o incluso un accidente en caso de deterioro. Ejemplo típico son los latiguillos de freno, que pueden ser limpiamente seccionados por una piedra desprendida por los neumá-

ticos; para ello puede utilizarse bien un muelle lo suficientemente sólido, bien una funda metálica, aunque en este último caso el latiguillo quedaría menos visible para revisiones o localización de posibles averías.

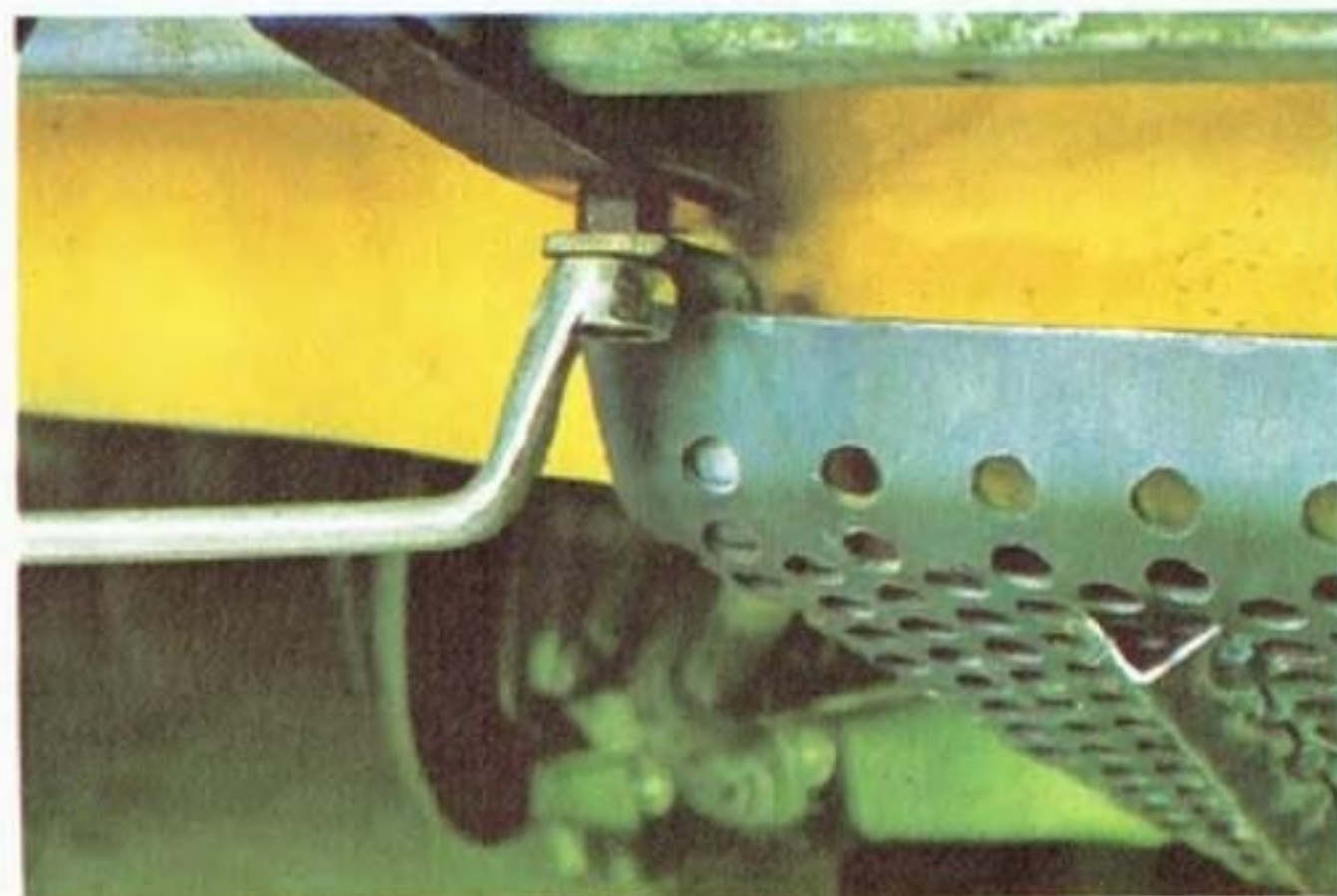
Otro punto importante a reforzar son los anclajes de los amortiguadores, sobre todo en los coches de utilización en zona rural, que tengan que transitar con frecuencia por caminos de tierra, ya que con la brusquedad de trabajo a la que obliga la circulación por terreno bacheado, éstos suelen ceder con relativa frecuencia. Además del refuerzo en sí, proteger la zona de anclaje con una chapa adicional es una solución eficaz. Finalmente, conviene montar bridas de emergencia en el tubo de escape y reforzar el apriete de tornillos en zonas delicadas, buscando una máxima protección, con el empleo de materiales ligeros y que permitan una mayor refrigeración.



3. Para realizar un cubrecarter artesanal que sirva en una utilización extrema sobre malos caminos, recurriremos a chapa taladrada, buscando la mayor ligereza y una suficiente ventilación del carter, dentro de materiales resistentes y de fácil trabajo.



4. Un buen cubrecarter ha de tener una buena inclinación frontal para no alterar la aerodinámica y prolongarse bastante por los bajos, hasta cubrir el envolvente del cambio y todos los elementos mecánicos frontales, es decir, todos los elementos delicados.



7. Una parte fundamental para el montaje de un buen cubrecarter es que los tornillos de fijación sean sólidos y estén fijados a un punto fuerte de la carrocería. Valen más pocos anclajes y buenos que muchos y malos.



8. Terminado el montaje del cubrecarter, es imprescindible proceder a pintarlo para evitar oxidaciones posteriores. La pintura a emplear puede ser en color negro mate o en la misma laca que la carrocería.



## Proteger los bajos



9. Para el montaje de faldillas guardabarros se puede recurrir a los modelos ya comercializados y específicos para cada tipo de coche, o bien comprar tira de goma en bruto y recortarla a la medida exacta de cada coche.



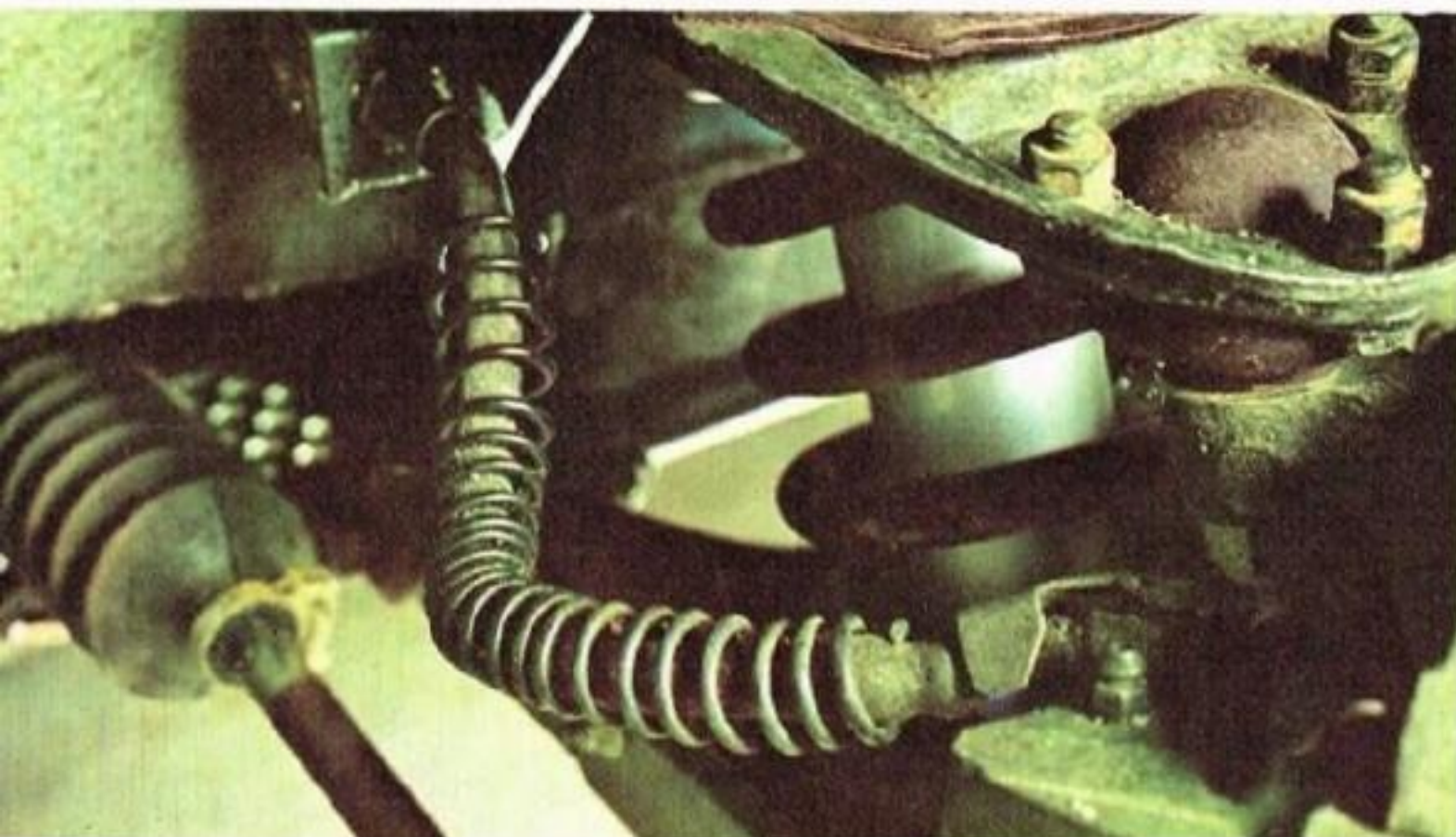
10. Con tira de goma puede conseguirse un excelente resultado y una perfecta estética, siempre y cuando el corte sea limpio y se redondeen los bordes exteriores para no ver excesivamente las aristas vivas.



13. El sistema más cómodo y eficaz para ajustar las faldillas es mediante remaches de cuatro milímetros, aunque también se pueden utilizar tornillos de rosca/chapa. Una remachadora de mano es una herramienta barata y de enorme utilidad en todo trabajo de bricolaje.



14. Fijada ya la faldilla por uno de sus extremos, taladremos el del otro, teniendo la precaución de templar bien la goma para que quede correctamente unida a la chapa a todo lo largo de la faldilla. No es conveniente abusar de los taladros. Sólo los justos y precisos.



17. Prácticamente, en ningún coche debería de faltar este refuerzo de los latiguillos de freno, realizado mediante un muelle flexible metálico que cubre toda su superficie y resulta una excelente coraza frente a cualquier pedrada que pueden soltar nuestros propios neumáticos.



18. ¿Cuántas veces se plantea la desagradable sorpresa de que el gato elevador no puede utilizarse por estar obstruida la patilla de anclaje? Para evitar este mal tan común y molesto basta con reforzar el anclaje mediante una chapa en posición oblicua que impida torsiones por golpes.





**11.** Medida la longitud de la faldilla sobre el extremo interior de la aleta, procederemos a su fijación, para lo cual será necesario desmontar la rueda. De entrada se granatea el orificio más exterior, que es el que primero vamos a taladrar y a utilizar.



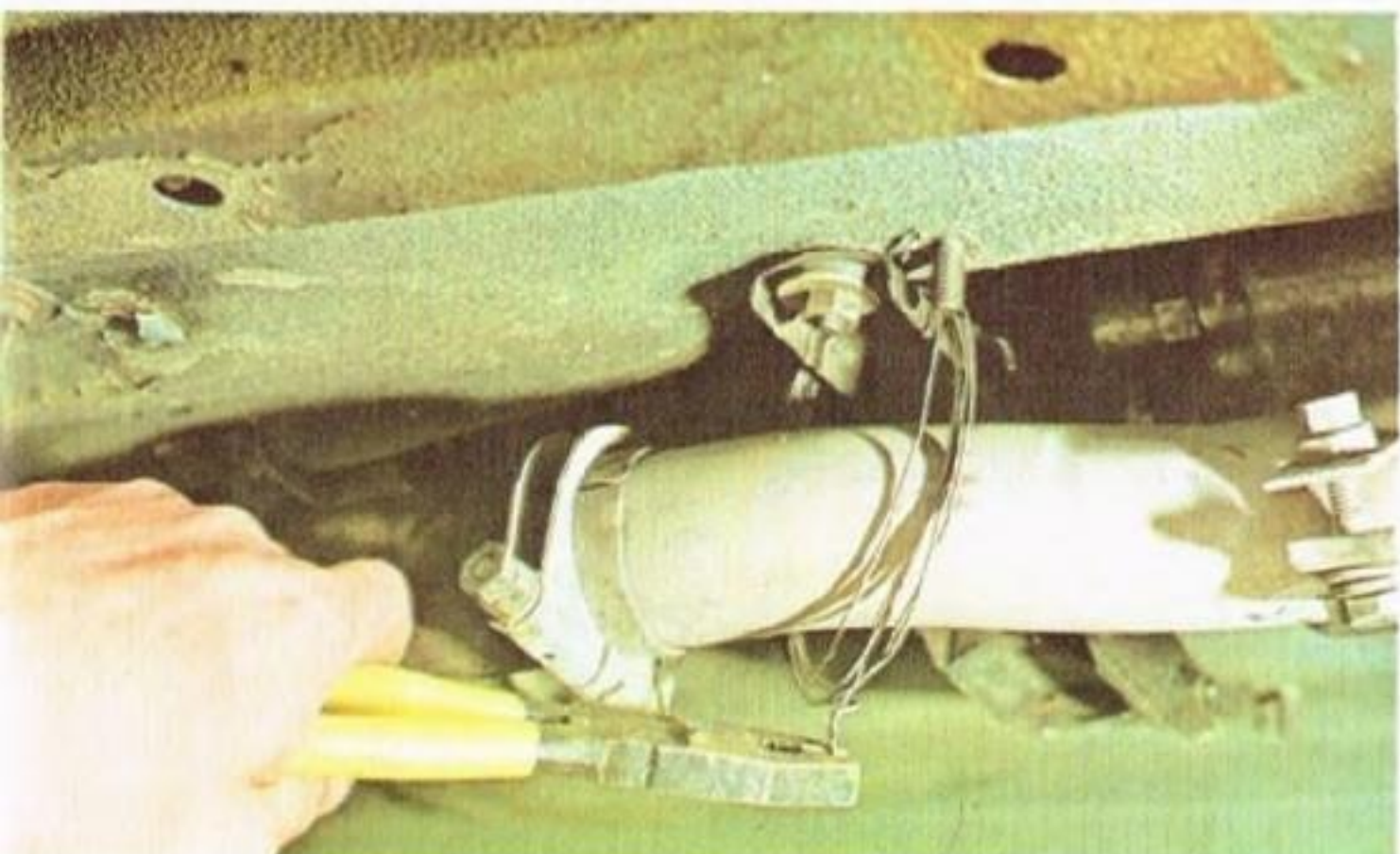
**12.** Con la pistola de taladrar y broca de cuatro milímetros procederemos luego a la apertura del primer orificio, siempre con una precaución extrema para no profundizar en el taladro. Girar a pocas vueltas, encendiendo y apagando continuamente la taladradora.



**15.** Toda la superficie de unión de la faldilla conviene que esté rebordeada por un número suficiente de tornillos o remaches, para evitar la caída o pérdida de faldillas en caso de soltura de alguno de ellos. Terminado el montaje, proceder al ajuste de la rueda en su alojamiento.



**16.** En los coches de utilización rural que circulan frecuentemente por malos caminos, la protección de los anclajes de amortiguador resulta muy interesante, pudiendo utilizarse para ello una pequeña chapa que, como la de la fotografía, cubra por completo toda la zona crítica de los brazos de suspensión delanteros.



**19.** Incluso en los coches nuevos, los escapes de mucha longitud conviene asegurarlos, utilizando para ello un simple alambre, que se montará con suficiente holgura en los puntos conflictivos, para evitar en caso de rotura de los silentblocs que el escape caiga al suelo.



**20.** En los coches de mucha utilización por malos caminos, además de posibles refuerzos de puente como el que vemos en la fotografía, algunas piezas importantes, como los tornillos del diferencial, deben asegurarse contra posibles alojes mediante un alambre que rodee sus cabezas, previamente taladradas.



# Falla la carburación

**M**UY a menudo, bajo el tema de los fallos de carburación, se esconden tal cantidad de problemas que es difícil abarcarlos todos. Los síntomas que acusan problemas de carburación son muchos; a menudo se producen simultáneamente uno o varios de estos síntomas y también son reflejo de problemas de otra índole, y sólo mecánicos muy expertos, con aparatos de control apropiado, podrán determinar con exactitud cuál es el auténtico problema que produce los fallos. Entre otros, principalmente los fallos en la carburación se acusan por los siguientes síntomas:

- a) Excesivo consumo de combustible.
- b) Mala aceleración y falta de potencia.

- c) El motor tarda en arrancar.
- d) El ralenti es irregular y se para el motor.
- e) El motor padece de un calentamiento moderado y paulatino.
- f) Humos por escape.
- g) El motor se ahoga en caliente.
- h) Detonaciones en el escape.

El excesivo consumo de combustible suele deberse a dos causas fundamentales:

a-1) El estrangulador o starter no cierra perfectamente y la mariposa permanece ligeramente cerrada. Para comprobarlo, desmontar la tapa del filtro del aire y comprobar, accionando el starter, que éste, en su posición de reposo, permita a la mariposa permanecer totalmente abierta.

a-2) Por excesiva riqueza de la mezcla. Para comprobarlo, montar un juego limpio de bujías y hacer funcionar el motor a régimen alto durante unos minutos; desmontar una bujía, que si aparece cubierta por un polvillo negro es señal de que, efectivamente, la mezcla es rica. Las causas de la riqueza de mezcla son varias; entre otras: filtro de aire sucio, que para solucionarlo basta con cambiar el cartucho filtrante. También puede ser debida esta riqueza a un desreglaje en el carburador, tal como el flotador picado, el surtidor principal gastado, desreglado el tornillo de mezcla (precintado en los carburadores modernos) o el chicle de automaticidad obstruido. Todo ello exige una revisión a fondo del carburador.



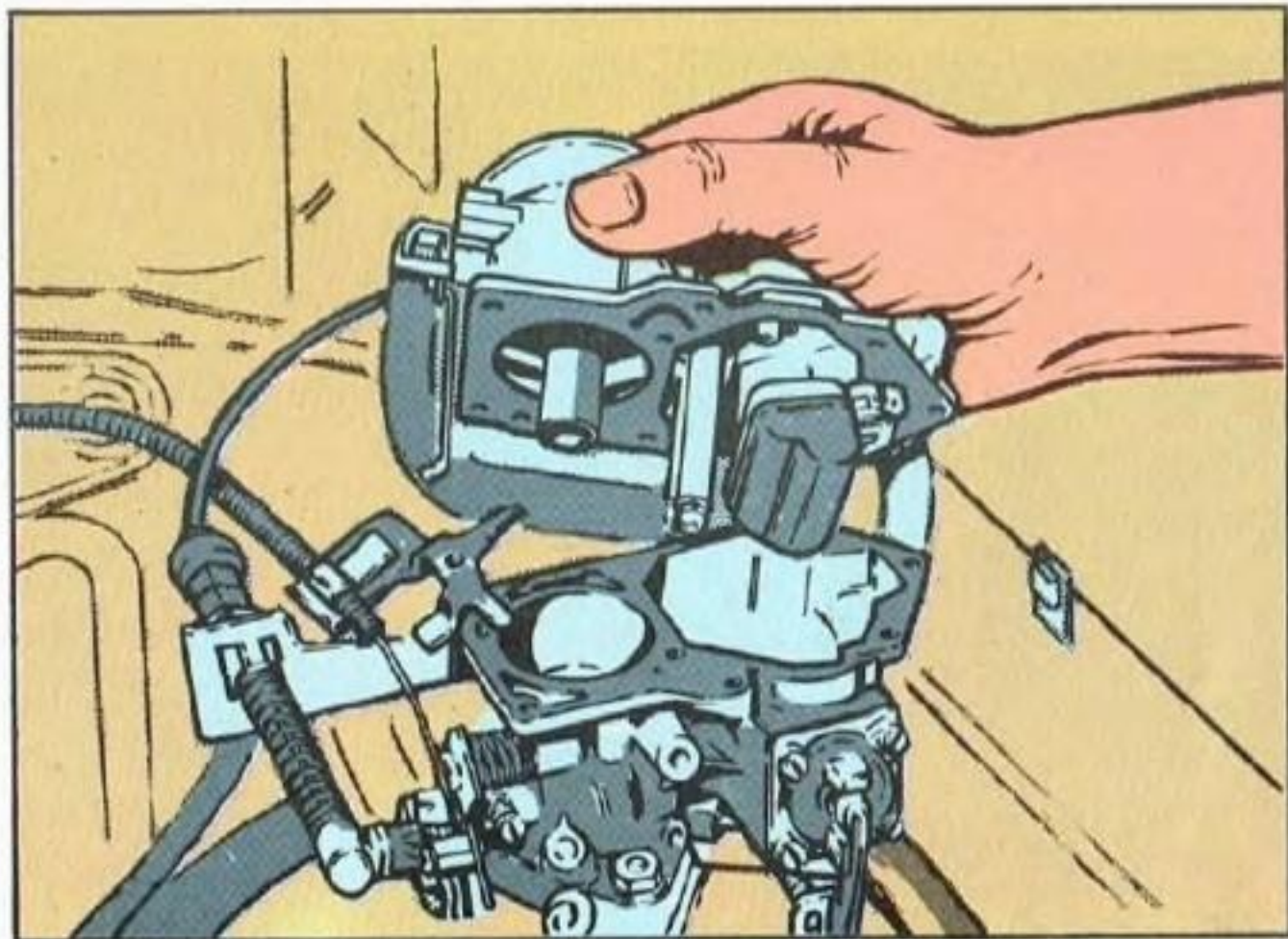
1. Para que el consumo sea correcto y el coche no esté expuesto a permanentes fallos en el ralenti, o incluso detenciones en plena marcha, es imprescindible que el carburador se encuentre siempre limpio y ajustado.



2. Para realizar un buen número de verificaciones en el carburador, bastará con retirar la tapa superior del filtro de aire, tras lo cual se podrá apreciar el grado de limpieza y el estado general en el interior del mismo.



5. Para verificar el nivel de la boya, la limpieza de los chicle y el estado interior en general del carburador será preciso retirar la tapa del mismo, que suele ir sujeta por seis tornillos sin tuerca.



6. Antes de retirar la tapa o parte superior del carburador, habrá que proceder a la retirada parcial del cable del starter, mientras que el del acelerador suele ir anclado en la parte baja del mismo.



Una mala aceleración y falta de potencia pueden ser síntomas de varios problemas:

**b-1)** Falla la bomba de aceleración. El modo de comprobar este fallo es, a motor parado, desmontar el filtro del aire y comprobar que, cuando se acciona el pedal del acelerador, por el tubo de admisión, la boquilla de la bomba deja salir gasolina. Si no es así, la avería está localizada. Desmontar la bomba de aceleración del carburador e inspeccionar la membrana y el muelle central, cambiando las piezas defectuosas.

**b-2)** Si la bomba de aceleración está en condiciones, puede ocurrir que esté obstruido el chiclé de alta. Proceder a una limpieza completa del carburador.

**b-3)** A menudo, una mala aceleración es

producida por entradas de aire en el colector; normalmente, estas fugas se producen por la junta del carburador o del colector o de la mariposa de los gases; comprobar la estanqueidad de estas juntas y elementos, sustituyendo aquéllos que no se encuentren en perfecto estado.

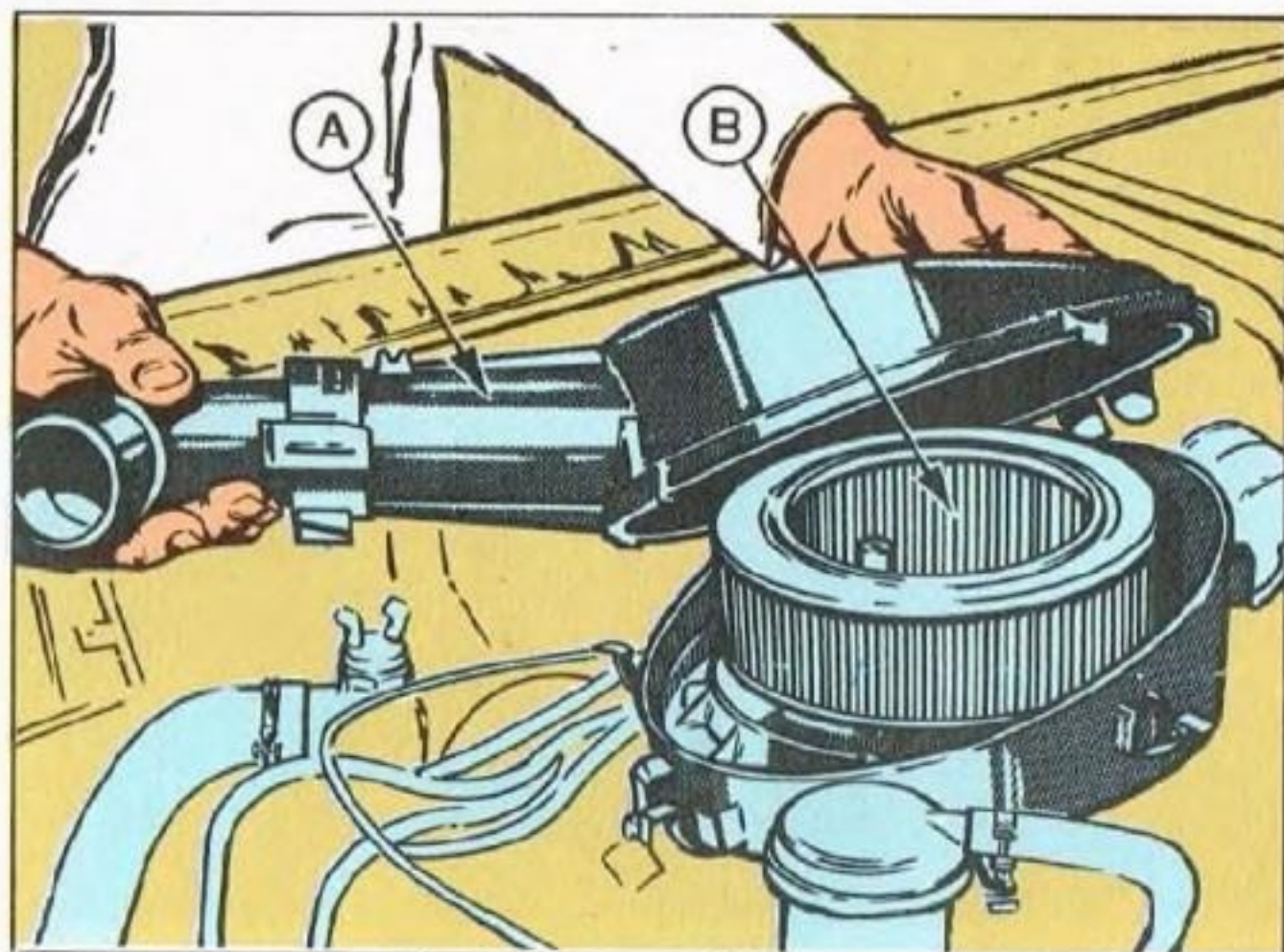
**b-4)** Una mala aceleración también se produce por excesiva riqueza de la mezcla. Operar como se dijo en el apartado a).

Si el motor tarda en arrancar, normalmente es avería de otro sistema: encendido, arranque o distribución. Si se sospecha que es debido a la alimentación, sin duda alguna es porque el sistema de starter, bien manual o bien automático, no marcha correctamente; para comprobarlo, inspeccionar la mari-

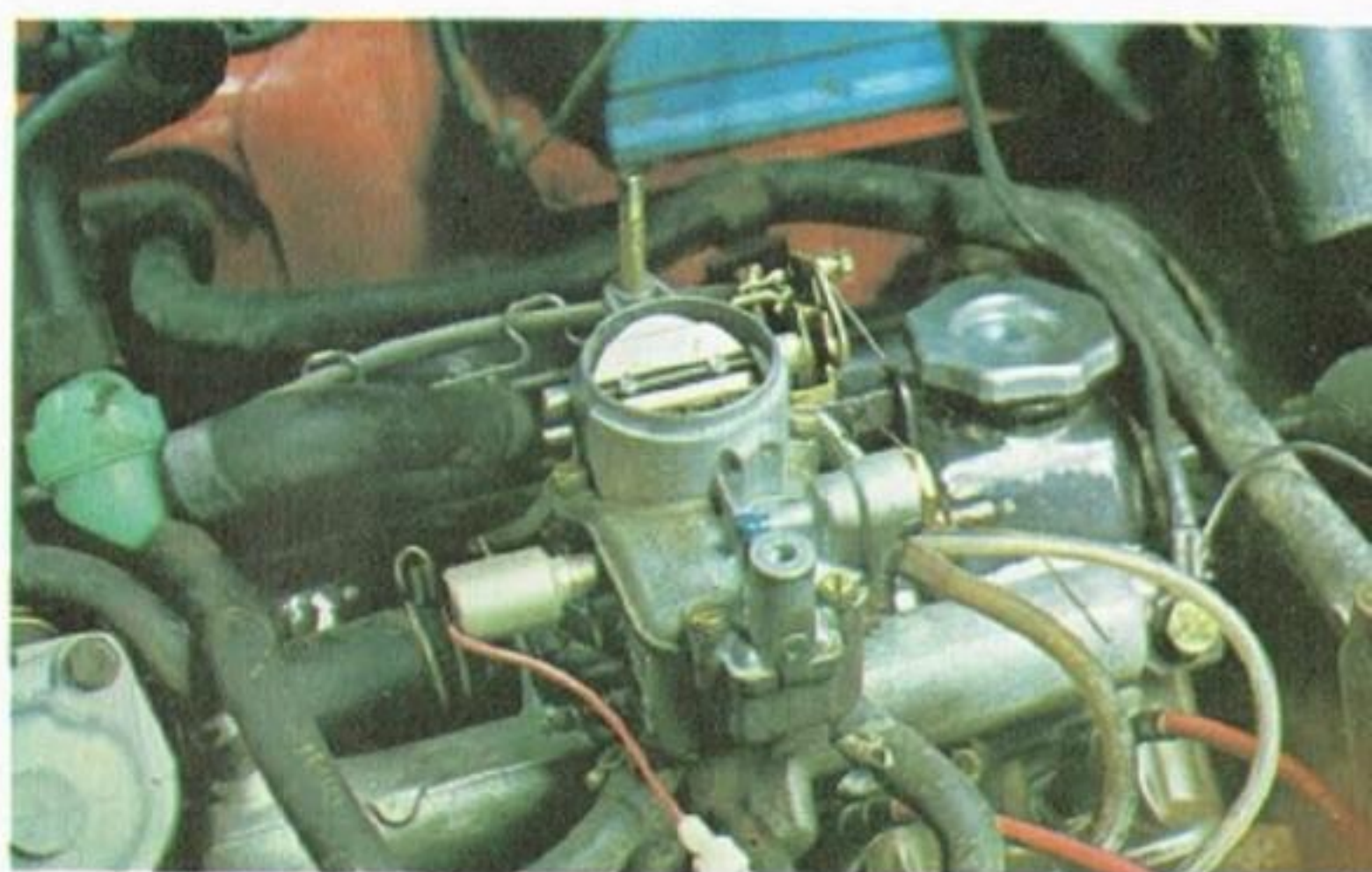
posa con el filtro de aire sacado.

Si el ralenti es irregular se aprecia por un "caballear" anormal del automóvil, a motor en marcha y vehículo parado; si se dispone de cuentavueltas, comprobar que el ralenti esté aproximadamente entre 700 r.p.m. y 900 r.p.m.; si no es así, actuar sobre el tornillo de regulación de ralenti hasta que el motor alcance un giro armónico, a la velocidad de giro más baja posible; repasar el capítulo en el que se habló del reglaje de ralenti y proceder del modo recomendado.

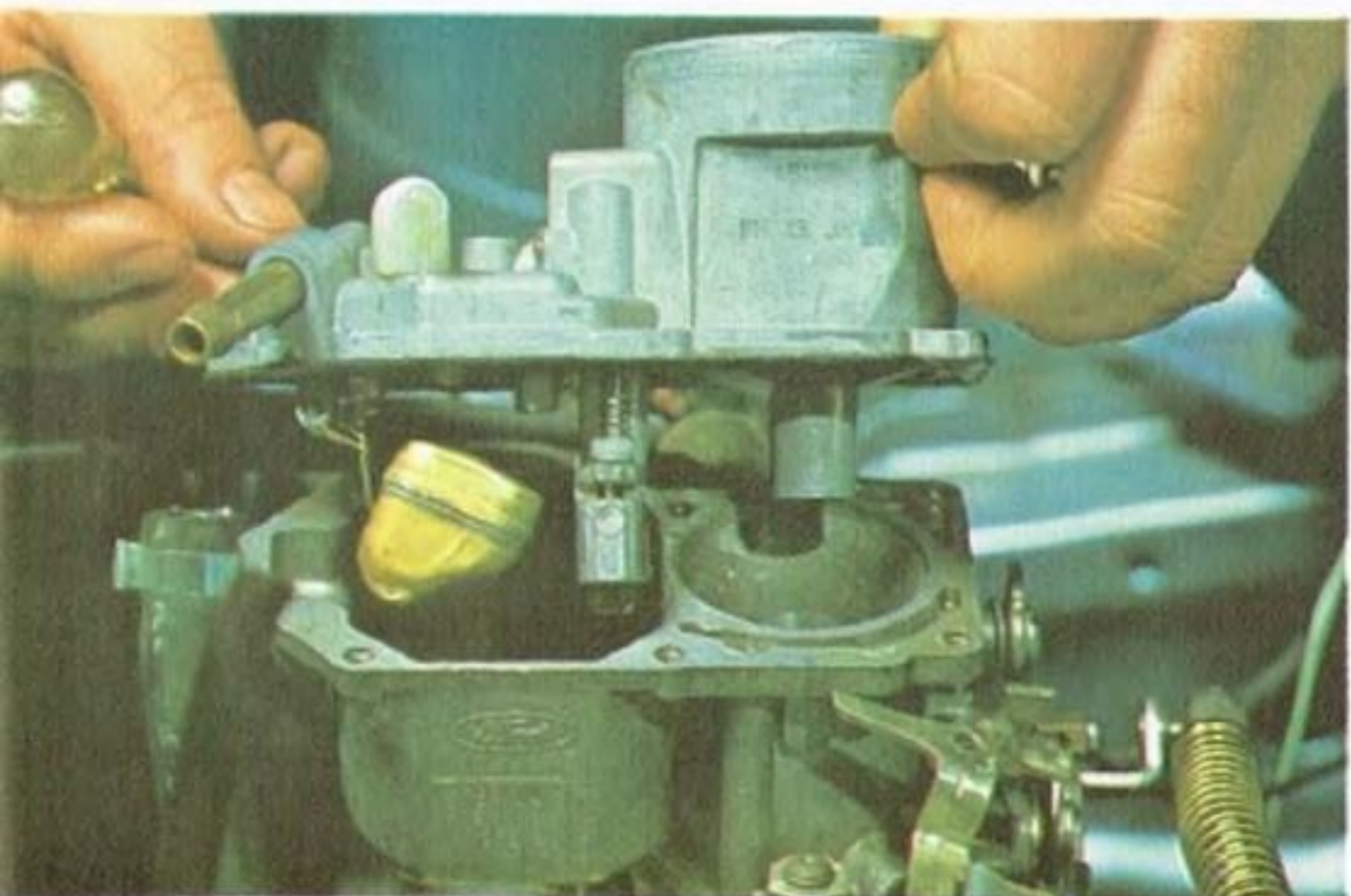
El calentamiento producido por fallos en la carburación es muy poco frecuente; comencemos por diferenciar este tipo de calentamiento (que no se produce únicamente por fallos en la carburación, sino también y



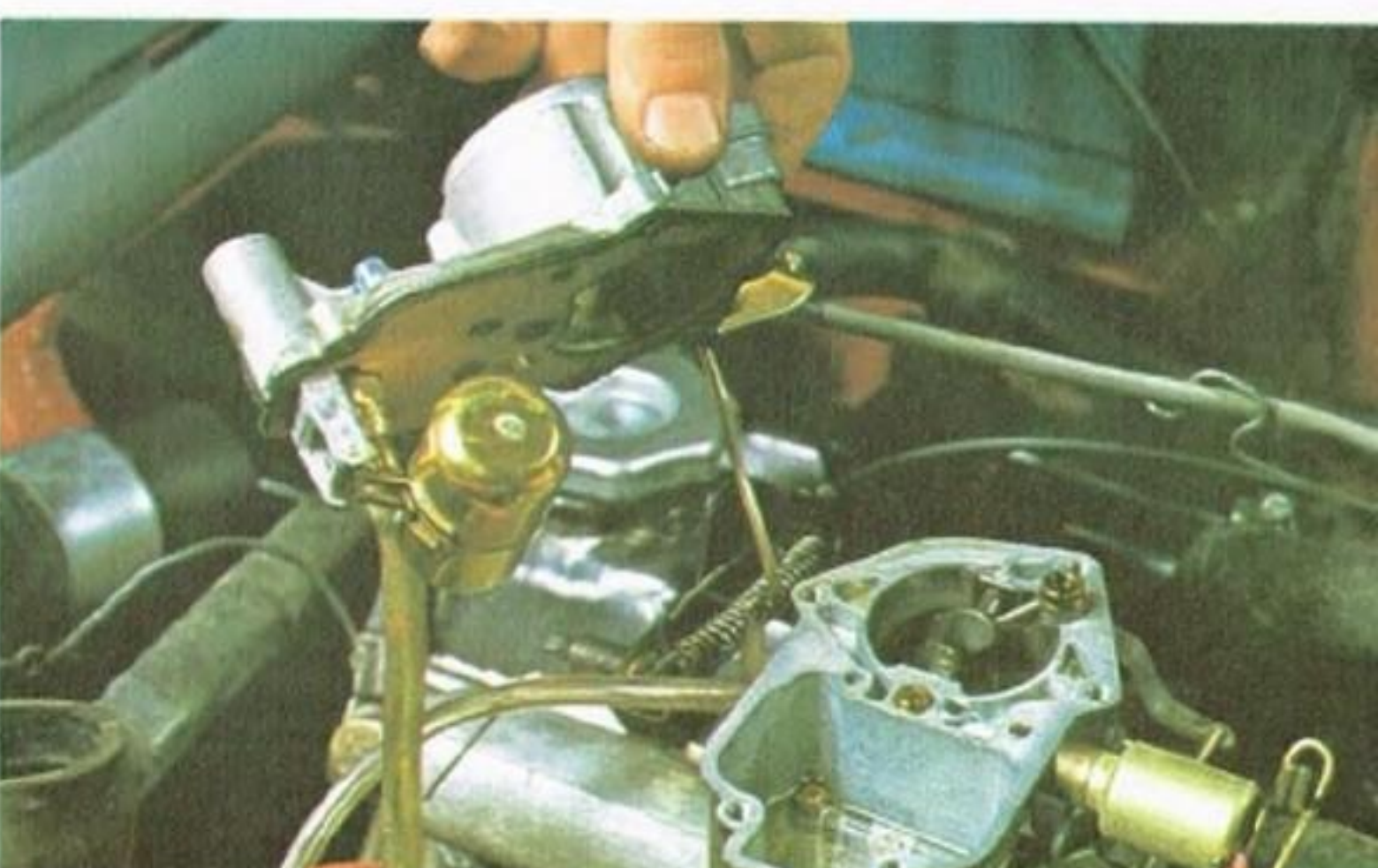
3. Mientras que en determinados modelos la tapa del filtro del aire se retira soltando tres o cuatro tornillos, con tuerca o palomilla, en otros bastará con soltar los clips para tener al aire el cartucho del filtro.



4. Para trabajos más completos, será necesaria la retirada completa de la carcasa del filtro de aire, operación bastante sencilla con una simple llave del 10. ¡Atención a que no caigan las tuercas por la boca del carburador!



7. Una vez sueltos los tornillos de la tapa y retirado el cable del starter, bastará con hacer una ligera presión hacia arriba para que la tapa salga de su alojamiento.



8. Una precaución elemental a la hora de desplazar la tapa del carburador en uno u otro sentido, es que la junta situada entre ambos no presente la más mínima fisura, pues implicará peligrosas tomas de aire.



# Falla la carburación

más frecuentemente por fallos de puesta a punto del encendido), normalmente paulatino y diferenciado del calor ambiente (es decir, tanto se produce en invierno como en verano y no se produce rápidamente, como pueda ser por la rotura de una correa). Este calentamiento está ocasionado por mezclas excesivamente ricas, que a menudo son debidas a altitudes geográficas notables y rápidas (subida de un puerto de montaña). El problema cesa al volver a las condiciones de funcionamiento normales; si no fuera así, proceder como en el apartado a).

Los humos por el escape es el típico síntoma que siempre va acompañado de otros; un humo negro significa, una vez más, una mezcla excesivamente rica. Hay que saber-

lo diferenciar de un humo azulado, que indica que el motor está quemando aceite, y del típico humo blanco de vapor de agua, que no tiene la menor importancia. El humo oscuro ayudará a identificar cualquier otra anomalía de las anteriormente reseñadas.

Un motor que se ahoga indica varios tipos de anomalías en la carburación.

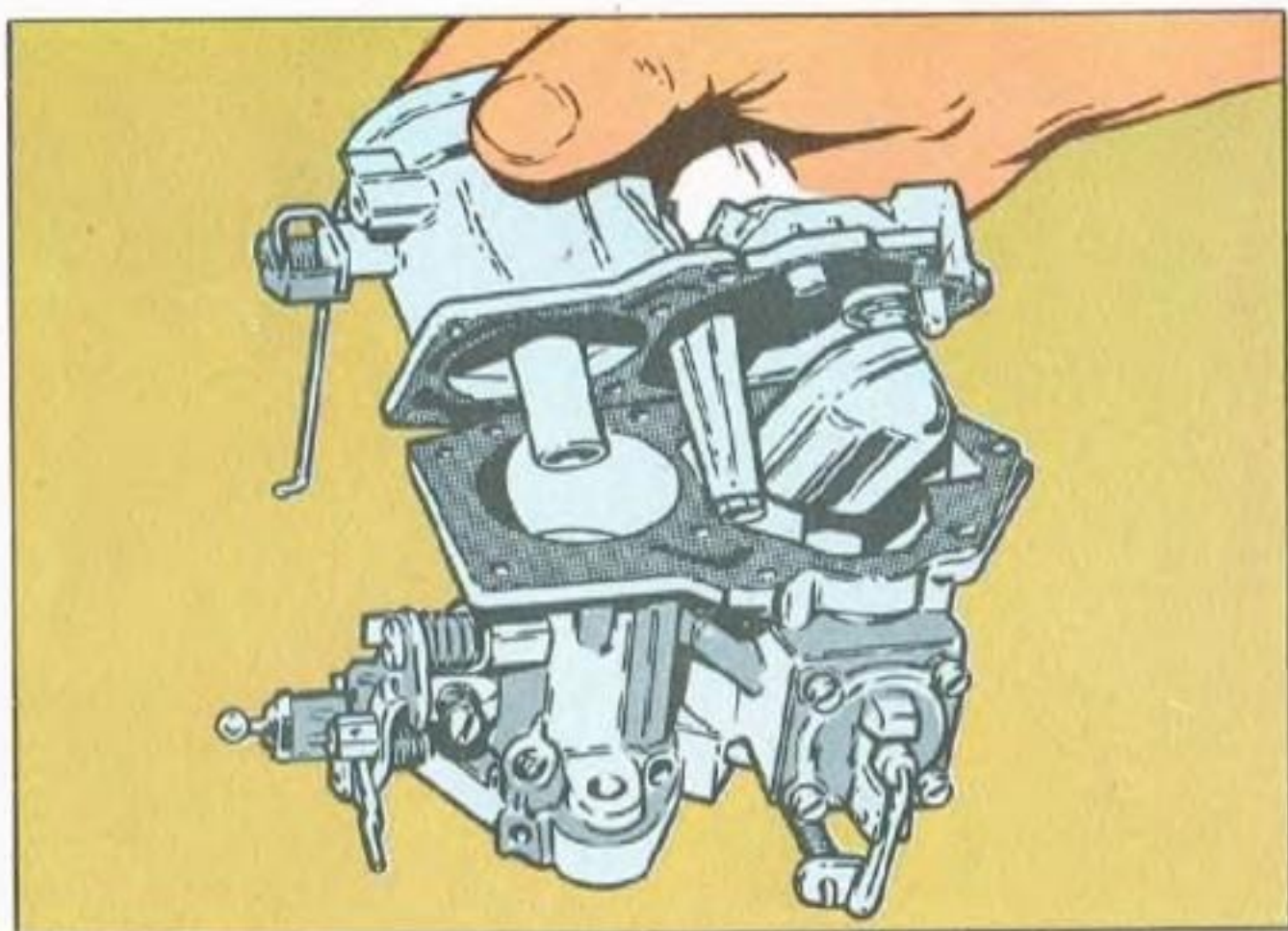
**g-1)** Si el motor se ahoga después de un rato de funcionamiento del ralenti es que no es suficiente el caudal que envía la bomba o el carburador, por lo que conviene revisar ambos.

**g-2)** Si el motor se ahoga a alta velocidad es que el chicle de alta está parcialmente obstruido; habrá que desmontar el carburador y limpiar el surtidor.

**g-3)** El motor se ahoga tras un tiempo de conducción rápida; normalmente también se debe a excesiva riqueza de la mezcla y habrá que operar como en el apartado a).

El petardeo, bien sea por el escape, bien por el carburador, es casi siempre síntoma de problemas en el encendido o excesiva riqueza de la mezcla, que deposita carbonilla en el escape; las contraexplosiones o retornos en el carburador se deben a una falla en la puesta a punto.

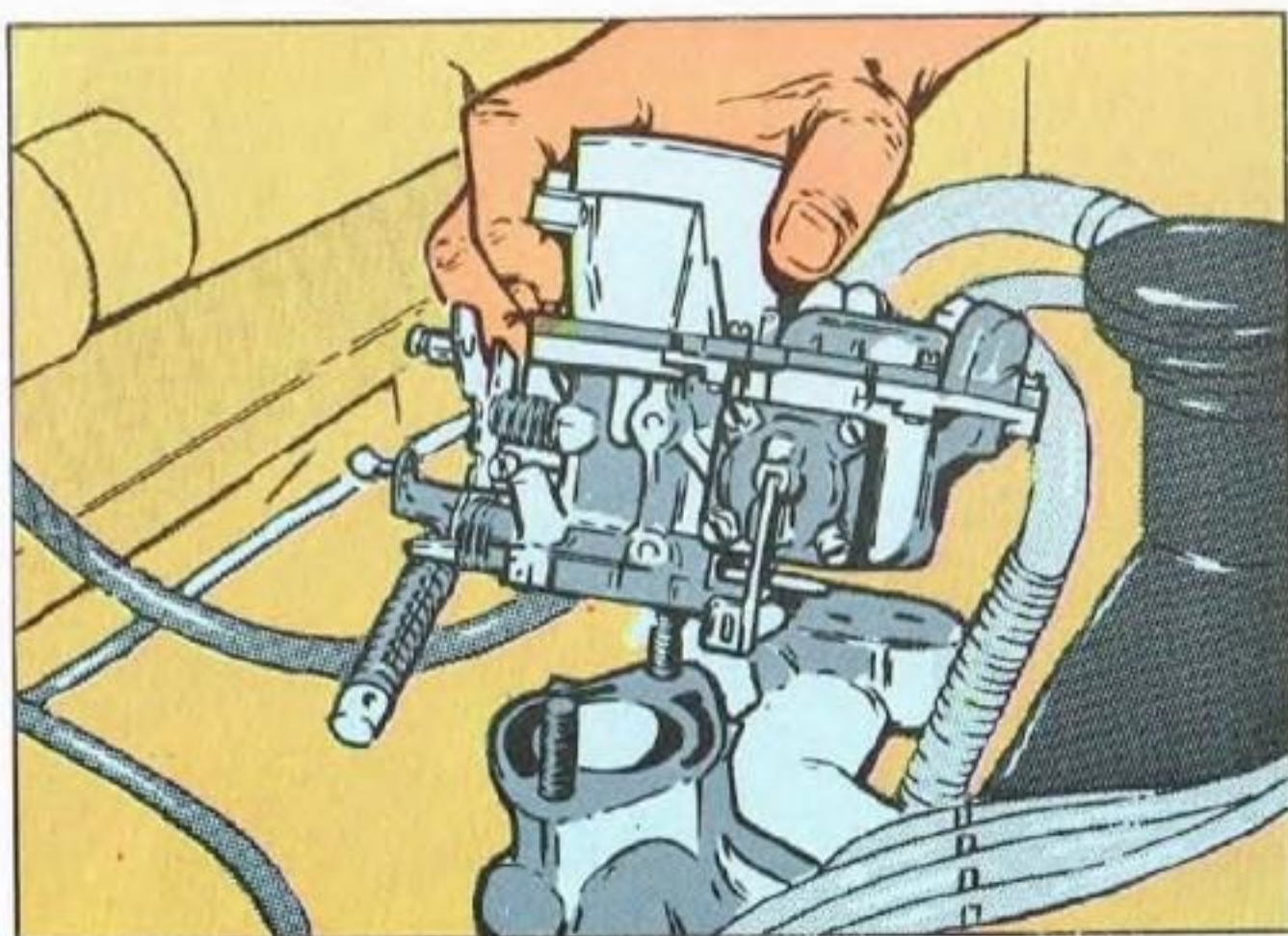
**Limpieza a fondo del carburador.**—En primer lugar es preciso desmontar el conjunto del filtro, para lo cual primero se han de aflojar los tornillos que sujetan la tapa y extraer el cartucho filtrante. Aparece entonces la boca del carburador, y sujeta a ella



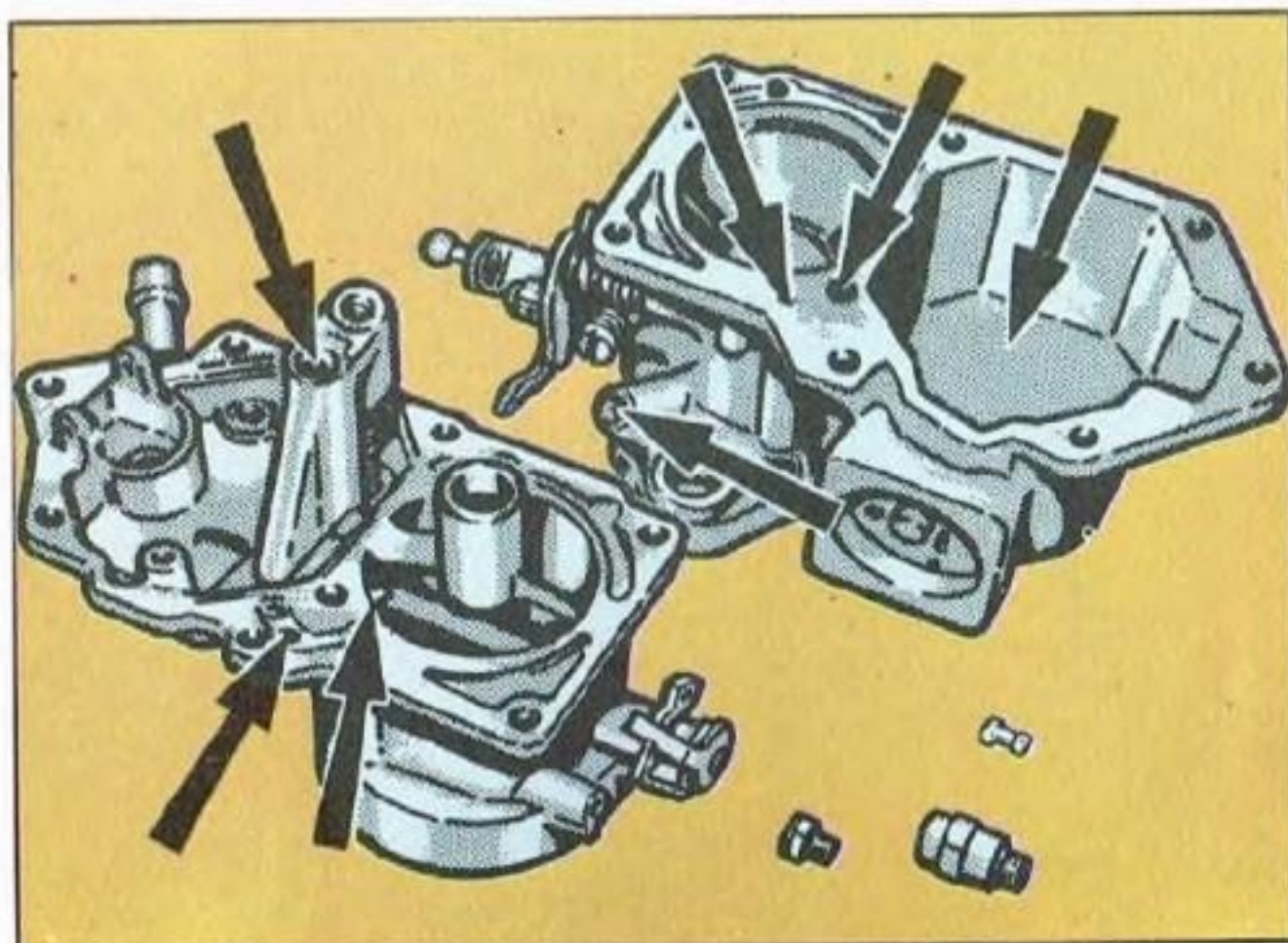
9. Esta fina junta del carburador ha de ser sustituida prácticamente en cada operación de desmontaje, ya que el más pequeño defecto puede incrementar el consumo, la contaminación, etcétera. Conviene siempre preparar alguna de repuesto.



10. Para verificar el cierre estanco de entrada de gasolina, que va accionado mediante flotador, basta con invertir la tapa y aspirar por el tubo de entrada de gasolina, haciendo tapón con la lengua; para verificar que la estanqueidad es completa, sin la presión es suficiente.



12. Para una limpieza completa del carburador, habrá que desprenderse de la admisión, bastando para ello con soltar las dos tuercas que lo unen a la misma. Atención al estado de las juntas.



13. Las flechas muestran los puntos esenciales que deben limpiarse, una vez desmontado completamente el carburador. Se trata fundamentalmente de la cuba y de los diferentes conductos de aire y gasolina.



una serie de pequeñas tuercas que fijan el conjunto de la tapa. Hay que tener cuidado en desalojar los tubos del reenvío de los gases, que normalmente ni siquiera llevan abrazaderas. También es conveniente cerrar la mariposa de arranque, accionando a fondo el starter, con el fin de que las pequeñas tuercas de fijación de la tapa no se caigan dentro del carburador.

Quitada la tapa, aparece el carburador completamente despejado. Normalmente, la tapa está sujeta por tres o cinco tornillos, que deben aflojarse y extraer, tras lo cual ya se puede separar la tapa del cuerpo del carburador, teniendo cuidado de no dañar la junta entre ambas. Con frecuencia, en los carburadores de doble cuerpo hay que sol-

tar las pequeñas varillas que unen ambas mariposas, para lo cual hay que soltar una pequeña presilla.

Con la tapa en la mano, quitar el eje sobre el que gira la boya, teniendo cuidado con la aguja de ésta, pues podría caerse al quitar la varilla-eje. Con el flotador, también cuidado, porque suele ser de latón muy frágil. Ir poniendo las piezas desmontadas sobre un trapo muy limpio. E ir limpiando con un pincel de pelo largo no muy duro, impregnado en gasolina limpia, cuidando que las cerdas del pincel no se suelten.

El carburador suele estar fijado al colector por medio de dos o cuatro tuercas que hay que flojar. Si se va a proceder a una limpieza a fondo es preferible quitar el car-

burador completo antes de desmontar la tapa.

Normalmente, a la entrada de la gasolina hay un pequeño filtro que se debe limpiar.

Comenzando por desmontar los surtidores, se soplan fuertemente y, si perdurara la obstrucción, con aire a presión, nunca con alambres o similares; es preferible cambiar un surtidor obstruido a limpiarlo con un calibre no adecuado y duro.

Comprobar los siguientes elementos:

- Que el flotador no tenga fugas (se aprecia al oído si ha entrado gasolina en la boya).
- Que la junta y la membrana de la bomba de inyección se encuentren en perfecto estado.
- Que la válvula de aguja de la boya cierre y asiente perfectamente en el orificio de entrada.
- Que el eje de la mariposa del starter se encuentre en buen estado y sin tolerancias.

Para volver a montar, proceder en sentido inverso; si en el montaje surgiesen dudas, apuntar un esquema en un papel; por ejemplo, que el muelle de la bomba de inyección tenga la parte de menor diámetro hacia fuera, no cambiar los surtidores de lugar (generalmente no hay problema, porque cada uno tiene un tamaño y rosca distintos). Y no perder las arandelas y pequeñas tuerquillas.

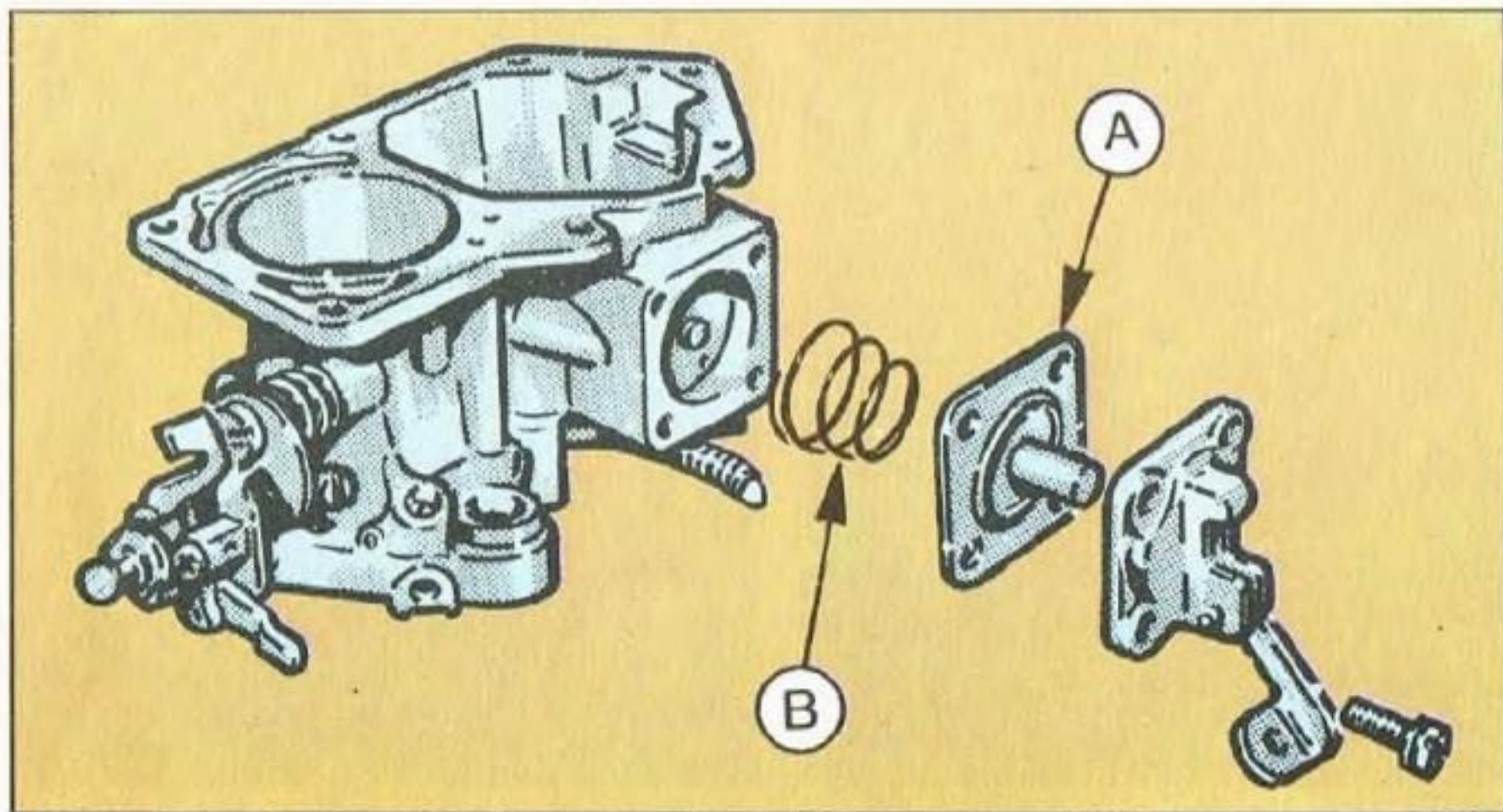
Una vez perfectamente limpio, proceder al reglaje. Hemos de advertir que los automóviles actuales tienen el tornillo de mezcla precintado para evitar modificar la emisión de gases contaminantes y que no conviene modificar estos reglajes a menos que se disponga de los elementos de control necesarios; elementos que no es frecuente que dispongan los aficionados, por lo que recomendamos lleve a cabo la operación un taller especializado.

En primer lugar, debemos dejar que el motor alcance su temperatura normal de funcionamiento; alcanzada ésta, actuar sobre el tornillo de ralentí para fijarlo entre 750 y 850 r.p.m.; posteriormente, actuar sobre el tornillo de mezcla hasta que el motor alcance su mejor giro (suba un poco el régimen y funcione con más regularidad); retroceda un octavo de vuelta y vuélvase a regular el ralentí a 800 r.p.m.

Antes de proceder al reglaje es importante tener en cuenta los siguientes puntos: el vehículo ha de estar rodado, al menos haber efectuado los primeros 3.000 kilómetros; si no, los reglajes se modifican con gran facilidad. El dispositivo de arranque en frío (starter) debe estar fuera de servicio. El sistema de escape no debe presentar fallos importantes. No debe estar accionado ningún elemento de consumo eléctrico importante: luz térmica, luces, aparato de radio, electroventilador, etcétera.



11. Los chichés salen de su alojamiento mediante destornillador, alicate o una pequeña llave plana. Su limpieza cuando están obturados se realiza con aire a presión o soplando con firmeza, pero nunca con elementos metálicos, que pueden alterar su calibrado y con ello el consumo.



14. Atención especial ha de dedicarse a la limpieza de la bomba de aceleración, mecanismo de diafragma que inyecta un chorro complementario de gasolina cuando se aprieta a fondo el acelerador y que debe responder fielmente a las instrucciones que le llegan desde el pedal correspondiente.



# Sustitución del retrovisor exterior

**E**L retrovisor exterior y el interior se complementan: el primero permite ver si algún vehículo nos sigue o está adelantándonos por la izquierda; el segundo, qué se proponen hacer los vehículos que vienen detrás. Es sabido que está terminantemente prohibido iniciar las maniobras de adelantamiento si uno de los vehículos que viene detrás está ya o se dispone a adelantarse al nuestro. Basta que el automóvil que nos sigue haya puesto los intermitentes en funcionamiento para que haya de esperarse a que termine la maniobra. Puede ocurrir, y de hecho sucede con cierta frecuencia, que el conductor del coche que viene detrás lo

único que desea es evitar que le adelanten a él y se coloca en el carril de la izquierda con el solo objetivo de cortar el paso al que le sigue. No es extraño que se vea forzado a volver a su carril sin haber logrado efectuar el adelantamiento.

En cada uno de estos casos y en todos ellos no es posible enterarse de lo que está ocurriendo detrás sin mirar a los espejos retrovisores. Y no se podrá abarcar completamente el panorama si no se miran sucesivamente los dos retrovisores: el interior y el exterior. No se puede dar preferencia a uno sobre el otro: todo depende de lo que queramos o nos interese ver.

Pero los espejos retrovisores no cumplen únicamente la misión de decirnos si podemos o no efectuar con seguridad una maniobra, nos indican igualmente qué está ocurriendo detrás y las intenciones de los conductores que nos siguen. El viejo deseo de tener un ojo en la nuca para saber qué es lo que pasa a nuestra espalda, nos lo satisfacen los espejos retrovisores del coche. No se puede conducir sin ellos y es inadmisibles que algún conductor se jacte de no utilizarlos. Igualmente es inaceptable que no estén en perfectas condiciones y debidamente ajustados para proporcionarnos la información que nos es precisa.



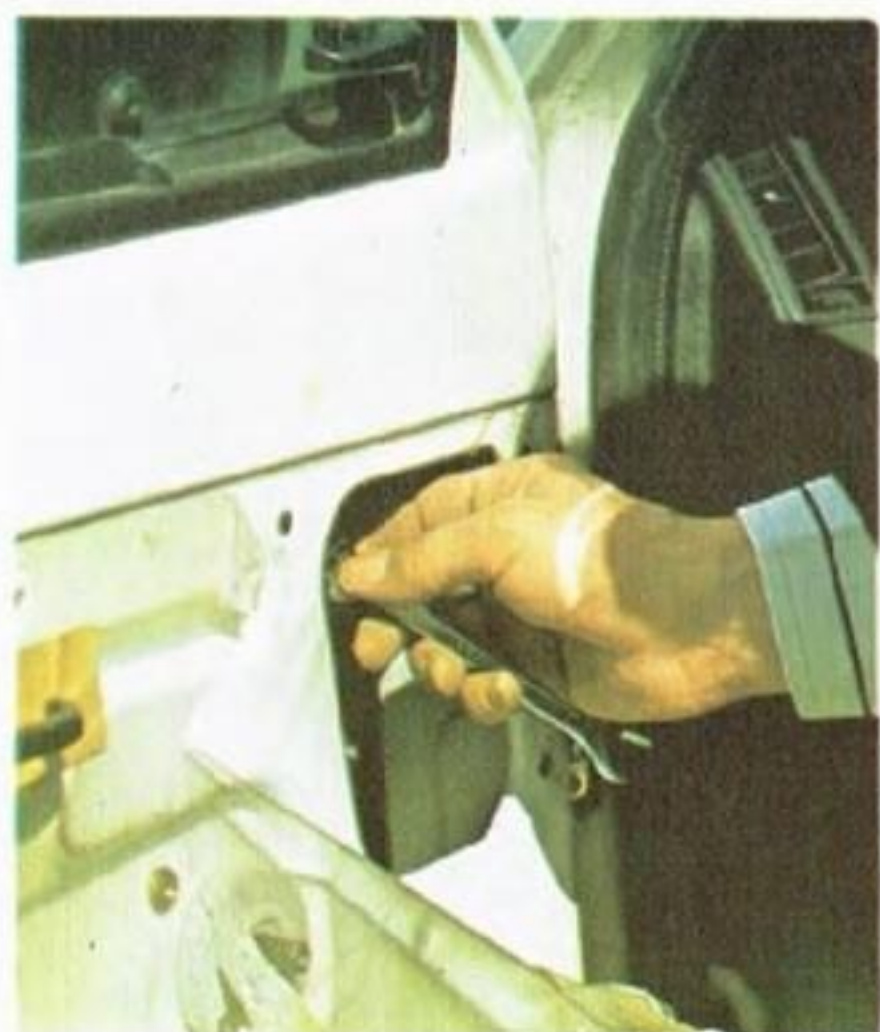
2. Las herramientas no son muy complicadas. La taladradora, broca y fresa son para agrandar uno de los taladros del retrovisor que se quita y hacer uno nuevo para el que se instala.



3. Si el retrovisor que tiene el coche montado está en buen sitio, ese será el que debe ocupar el nuevo. De todas formas, las correcciones que se pueden hacer son muy pequeñas.



4. En la parte interior habrá que cuidar únicamente poner el mando del espejo en sitio accesible y que no entorpezca la utilización de ningún elemento, sobre todo de la manivela del cristal.



5. Despegar el pico superior derecha del plástico protector y comprobar dónde están las tuercas que sujetan el espejo. Si son tornillos exteriores, quitarlos.



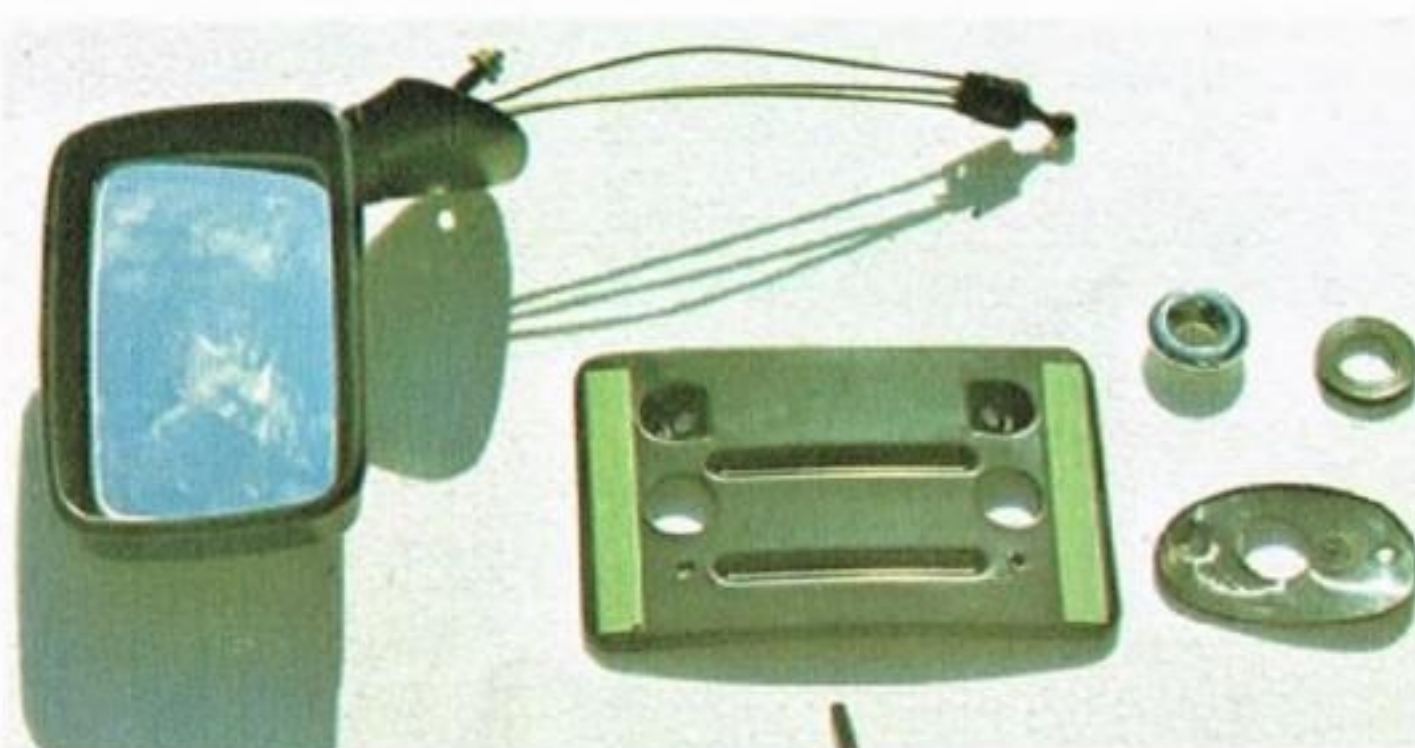
9. Normalmente, los retrovisores llevan en el interior de la puerta una chapa reforzante. Aquí se está quitando la del espejo anterior, que va sólo adherida a la chapa interna de la puerta.



10. Este espejo estaba sujeto únicamente con dos tuercas interiores, se ha quitado y, por consiguiente, queda ya suelto y se puede desprender desde fuera con suma facilidad.



1. Piezas que componen el retrovisor que se va a montar. Sólo falta aquí una pequeña chapa que hace de tope, en el interior del panel de la puerta, al mando del espejo.



Llevar el espejo retrovisor exterior mal dirigido es peor que no llevarlo, porque nos proporcionará unos datos equivocados y con arreglo a ellos actuaremos. Si no hay espejo, careceremos de esos datos, pero no los tendremos falsos. Precisamente esta necesidad de una información veraz es la que hace aconsejable, en muchos casos, sustituir el retrovisor normal por otro que se pueda orientar desde dentro, de modo que no haya que bajar la ventanilla —operación muy molesta cuando llueve o hace frío—. En principio, estos espejos de mando interno han constituido equipo de serie en los automóviles de cierto precio y equipo op-



5. Quitar el panel interior de la puerta es la primera maniobra (ver paso a paso en págs. 150-151). Se desmonta el apoyabrazos, que suele estar sujeto únicamente con dos tornillos.



6. Luego se desmonta la manivela del cristal. En este caso basta quitar el cubretornillo central con la punta de un destornillador y el tornillo queda al descubierto.



7. Los clips que sujetan el panel a la chapa han de quitarse con cuidado y apalancando ligeramente con un destornillador largo, fino y de boca ancha (ver págs. 150-151).



11. Se necesita un nuevo taladro para uno de los tornillos, que está más distanciados, y ampliar el de la derecha anterior, para que tenga el diámetro suficiente para dejar pasar los cables del nuevo.



12. Cuando el agujero central tiene el diámetro adecuado, que es cuando puede pasar por él el mando del espejo, se puede iniciar el montaje propiamente dicho.

#### AGRANDAMIENTO DEL TALADRO CENTRAL.

—Los procedimientos dependen de las herramientas disponibles, que pueden ir desde un escariador a una fresa, pasando por una lima. No es preciso que el taladro quede perfecto, pero sí que el mando del retrovisor pase bien, sin rozar. Las pequeñas desigualdades del círculo quedarán cubiertas por la junta de plástico que va entre la base del retrovisor y la chapa del coche.

#### INICIACION DEL MONTAJE.

—El nuevo espejo lleva un tornillo fijo y otro suelto. Este va atornillado a la chapa reforzante interna. El otro pasa por el correspondiente taladro de la chapa y se sujeta con tuerca. Conviene empezar por el fijo. Se coloca primero en la parte interior de la puerta la nueva chapa, procurando que sus taladros coincidan con los de la puerta. Se le coloca al espejo la junta de plástico y se introducen por el taladro central grande el mando del espejo, y por el de la derecha, el espárrago del tornillo fijo. Se puede soltar el espejo, que quedará lo suficientemente sujeto para poder pasar dentro del coche, colocar la chapa y colocar la tuerca en el tornillo. Después, el otro tornillo, el fijo, se pone desde fuera y se le atornilla a la correspondiente hembra en la chapa. Si se dispone de un "ayudante", éste puede sujetar la chapa interna mientras se aprieta el tornillo.



# Sustitución del retrovisor exterior

cional en los de categorías inferiores.

Tanto en unos como en otros no siempre es posible su colocación. Y no lo es, generalmente, en aquellos automóviles que ni siquiera tienen bien colocado el retrovisor normal de mando exterior. Entendiendo que está mal colocado cuando no es perfectamente visible desde el puesto de conducción o cuando impide la utilización correcta de los cortavientos, por ejemplo.

La sustitución de un retrovisor exterior por otro mando desde dentro será o no posible siempre que se puedan utilizar los taladros de uno para montar el otro, pues de no

ser así nos encontraremos con que en la chapa de la puerta quedan agujeros que habrá que rellenar de algún modo para que no penetre el agua por ellos.

Hay algunos coches que ofrecen el espejo exterior con mando interno como equipo opcional. Uno de éstos es el que hemos utilizado para la serie fotográfica de cómo hacer la sustitución. Hemos partido de un coche de serie con espejo exterior normal y la operación que explicamos es cómo quitar este y poner en su lugar otro orientable desde dentro.

Cuando no se trate de un caso similar y

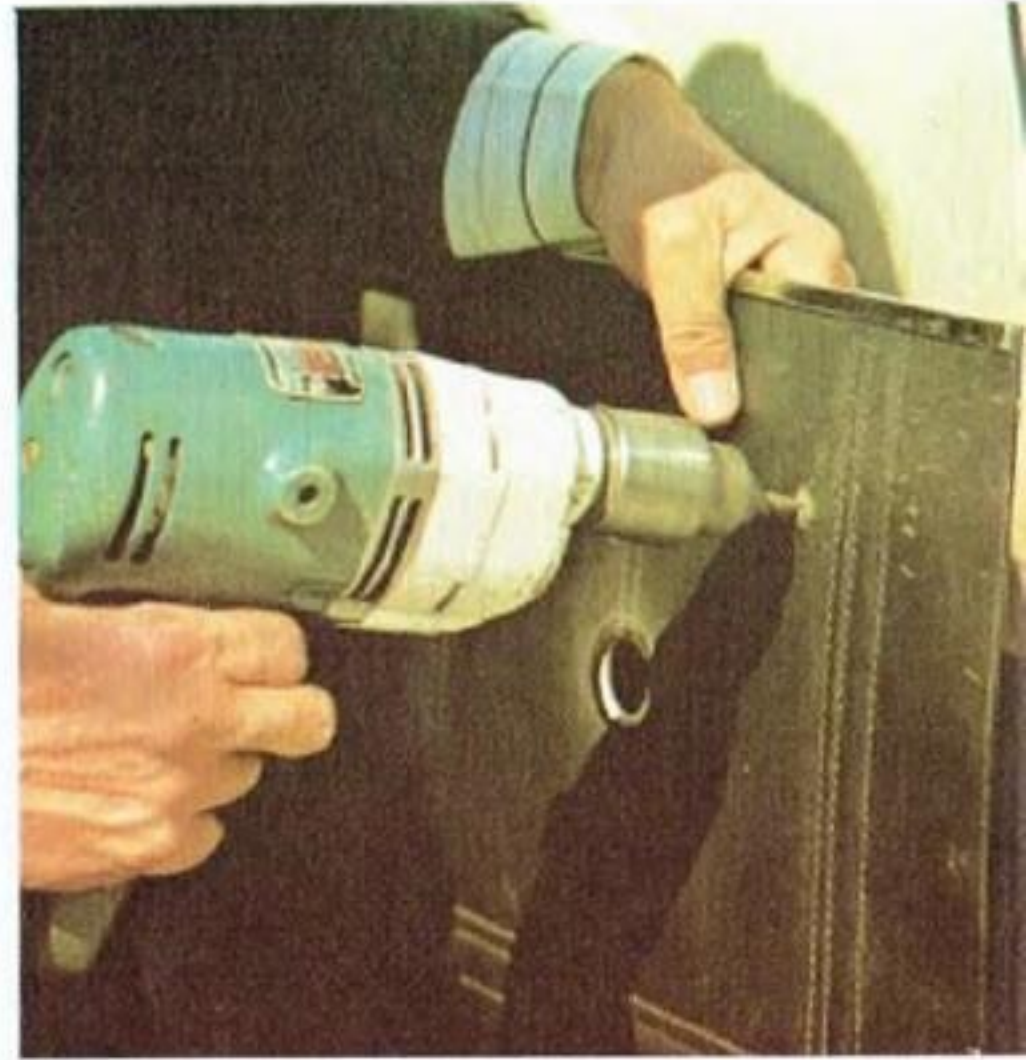
el fabricante no ofrezca como opcional para ese modelo el espejo de mando interior habrá que examinar la posibilidad de montar otro de distinto fabricante. Para ello es preciso desmontar el panel interior de la puerta izquierda, ver cómo son los anclajes del retrovisor que está ya montado y la posibilidad de colocar el nuevo. A este respecto, llamamos la atención a la chapa que figura en la foto 1 que va en el interior de la puerta y que sirve para reforzar la chapa de ésta: ha de haber hueco para introducirla y también para pasar una mano con una llave inglesa y apretar las tuercas correspondien-



13. Cuando están los dos tornillos apuntados, primero se aprieta bien el que va enroscado en la chapa reforzante. Cuidar que la junta de plástico recubra bien el hueco dejado por el espejo anterior.



14. Ya por dentro se puede apretar la tuerca del otro tornillo. Una llave del 10 es la adecuada en este caso. Cuando esos dos tornillos están bien sujetos, ya sólo queda colocar el mando en el panel.



15. Al marcar el punto donde se va a taladrar para colocar el mando, tener en cuenta que no entorpezca el giro de la manivela del cristal, para que no tropiece. Hay sitio para todo.



17. El embellecedor lleva rosca para el mando del retrovisor, pero antes hay que colocarle a éste una chapa, que queda en la parte de dentro del panel de la puerta y que hace de tope.



18. Ya está el mando colocado y sujeto. Se puede comprobar el buen funcionamiento, pero normalmente los tres cables responden perfectamente y cumplen bien con su misión de orientar el espejo.



19. Vuelta a montar el panel interno de la puerta para colocarlo todo como estaba al principio. El mando interior ha quedado a la altura correcta y el retrovisor se ve bien desde dentro.



## CUANDO EL COCHE DERRAPA

tes para que quede bien unida a la puerta.

En principio, en los coches en que el cristal baja todo, no será posible colocar este tipo de retrovisores, pues no hay modo de pasar los cables de mando del mismo. Si hay cortavientos practicable o fijo, la operación puede ser realizable, dependerá de cómo esté distribuido el interior de la puerta, pero ello es conveniente, antes de comprar el espejo, examinar antes ese interior y ver si hay el hueco preciso para el montaje. En las fotos que damos se aprecia claramente el camino que siguen los cables que sirven para regular el espejo.



16. El embellecedor es bastante ancho y cubrirá las posibles desigualdades que tenga el agujero. De todas formas hay que procurar que sea lo más circular posible.



20. Por la parte de fuera, la base del espejo está en el sitio del espejo anterior y la junta ha tapado la diferencia de color que puede tener ya la pintura de la puerta. Todo parece que funciona.

El derrape de un automóvil puede producirse en una gran variedad de circunstancias y tener asimismo efectos muy diversos sobre la estabilidad del coche. En general, un derrape entraña siempre un claro peligro, especialmente si se produce de forma inesperada y repentina, y no se acierta además a reaccionar para no perder el control del coche.

Entre los casos más comunes de derrape, se pueden hacer las siguientes distinciones:

- **Agua.**—Cuando la carretera está mojada, la adherencia o agarre entre el neumático y el piso disminuye considerablemente y, en consecuencia, el riesgo de patinazo aumenta. Es entonces cuando el estado de los neumáticos cobra un papel importantísimo. Si el relieve de la banda de rodadura no es lo suficientemente profundo (al menos 2 milímetros), los canales de drenaje no serán capaces de expulsar el agua que arrolla el neumático. La consecuencia será que el neumático, en vez de mantener su contacto directo con el piso, tenderá a montar sobre un fino cojín de agua, disminuyendo así radicalmente su adherencia con la carretera. En conducción sobre suelo mojado es importante, pues, tener en cuenta dos condiciones fundamentales: usar neumáticos en buen estado y no circular a velocidades superiores a las que permita la adherencia de que se dispone; velocidades que siempre serán inferiores a las posibles con suelo seco.

- **Nieve o hielo.**—Sufrir un patinazo sobre nieve es más fácil que experimentarlo sobre suelo mojado, aunque en cierto modo sea menos peligroso; pues, cuando hay nieve, normalmente la velocidad a que se circula es menor y, por lo tanto, menores serán también las consecuencias en el caso de que el coche pierda la adherencia.

El patinazo podrá producirse como consecuencia de una frenada, o bien en el momento de cambiar de marcha, si no se hace la maniobra con la necesaria suavidad que las circunstancias exigen. En estos casos la clave para evitar el patinazo se centra en utilizar los frenos con la máxima suavidad, pulsando el pedal en cortos intervalos y soltándolo en el instante en que se note la más mínima sensación de deslizamiento.

- **Tierra o arena.**—Los granos de arena o tierra interpuestos entre el neumático y la superficie de la carretera se comportan como las bolas de un rodamiento, haciendo perder al neumático gran parte de su adherencia con el suelo. Si el neumático tiene una banda de rodadura en buen estado y con dibujo profundo, los riesgos de derrape en estas circunstancias serán mucho menores. Los canales de drenaje del neumático se comportarán ahora como en el caso del agua, tendiendo a evacuar los granos de arena para así permitir un contacto directo de la goma con el pavimento. Generalmente se piensa que es en curva

cuando el derrape, a causa de tierra, entraña un mayor peligro; sin embargo, existe otra circunstancia aún mucho mayor, como lo es la frenada de emergencia, cuando las ruedas de un lado del coche ruedan sobre tierra —el arcén, por ejemplo— y las del otro sobre el asfalto. En estos casos, al frenarse con mucha mayor energía el lado del coche que apoya sobre el asfalto, el vehículo tiende a girar sobre sí mismo, iniciando un trompo, que fácilmente puede terminar en vuelco si la velocidad es elevada y no se reacciona a tiempo. Si la frenada es de emergencia y además la mitad del coche se halla en el arcén, será seguramente por causa de algún obstáculo imprevisto en la carretera, que será necesario evitar, bien sea frenando o bien esquivándolo. Pues bien, la mejor solución en estos casos es elegir entre cualquiera de estas dos posibilidades, es decir, frenar, pero con las cuatro ruedas sobre el asfalto, o bien esquivar el obstáculo desviándose por el arcén, pero sin frenar en ningún momento. Si se frena, y a la vez se trata de esquivar el peligro desviándose hacia el arcén, el resultado puede ser un accidente todavía más grave que el que se trataba de evitar.

- **Coches con tracción delantera.**—Por lo general, estos vehículos son más seguros en curva o, por lo menos, en el peor de los casos ofrecen una mayor sensación de seguridad al conductor. En estos modelos, el derrape, cuando se produce, suele tener lugar en el eje delantero antes que en el trasero, lo que se denomina tendencia **subviradora**. En un coche con tracción delantera, para corregir un derrape en curva de las ruedas anteriores, simplemente se debe soltar el acelerador y girar ligeramente el volante en el mismo sentido de la curva. En ningún caso se debe acelerar más, puesto que si las ruedas motrices ya han perdido su adherencia o agarre con el suelo, el efecto de acelerar, la única consecuencia que tendrá será elevar aún más esta pérdida de adherencia. Si el derrape, por el contrario, se inicia en el eje posterior, convendrá acelerar para, de este modo, transferir peso hacia ese eje y aumentar con ello su adherencia.

- **Coches con tracción trasera.**—A menudo, en este tipo de coches, el eje que primero comienza a derrapar es el posterior. Los modelos que así se comportan —denominados sobreviradores— requieren una diferente técnica para corregir los derrapes. Así, cuando está a punto de producirse el deslizamiento, un buen sistema para contrarrestarlo es acelerar con suavidad, pero con energía. La reacción que sobre el coche ejerce la aceleración de las ruedas motrices tiende a aumentar la carga sobre ese eje, elevándose con ello su capacidad de adherencia. Pero si el derrape ya se ha iniciado y las ruedas motrices están ya resbalando limpiamente, el único modo de recuperar el control del coche será soltar el acelerador y volver el volante en sentido contrario al de la curva.



# Puntos esenciales del coche usado

**L**a compra de un coche usado no es, desde luego, una tarea fácil, en particular si se pretende comprobar a fondo el automóvil antes de tomar una decisión.

Lo más provechoso es concentrarse en dos cuestiones fundamentales: una comprobación somera en el taller y, a continuación, una prueba en carretera, lo más larga posible y con un itinerario variado.

En esta prueba deben observarse las características dinámicas del coche, es decir, sus prestaciones reales, como velocidad, aceleración, consumo si es posible, funcionamiento del embrague y del cambio, comportamiento de la dirección, los frenos y la suspensión, confort general, accesorios, etcétera.

Más importante quizá que la prueba en sí será la comprobación en el taller. En esta verdadera operación de chequeo del coche será necesario ir, punto por punto, analizando las diversas partes de su mecánica a fin de llegar a obtener una idea lo más exacta posible sobre las verdaderas condiciones en que se halla el automóvil que se desea comprar.

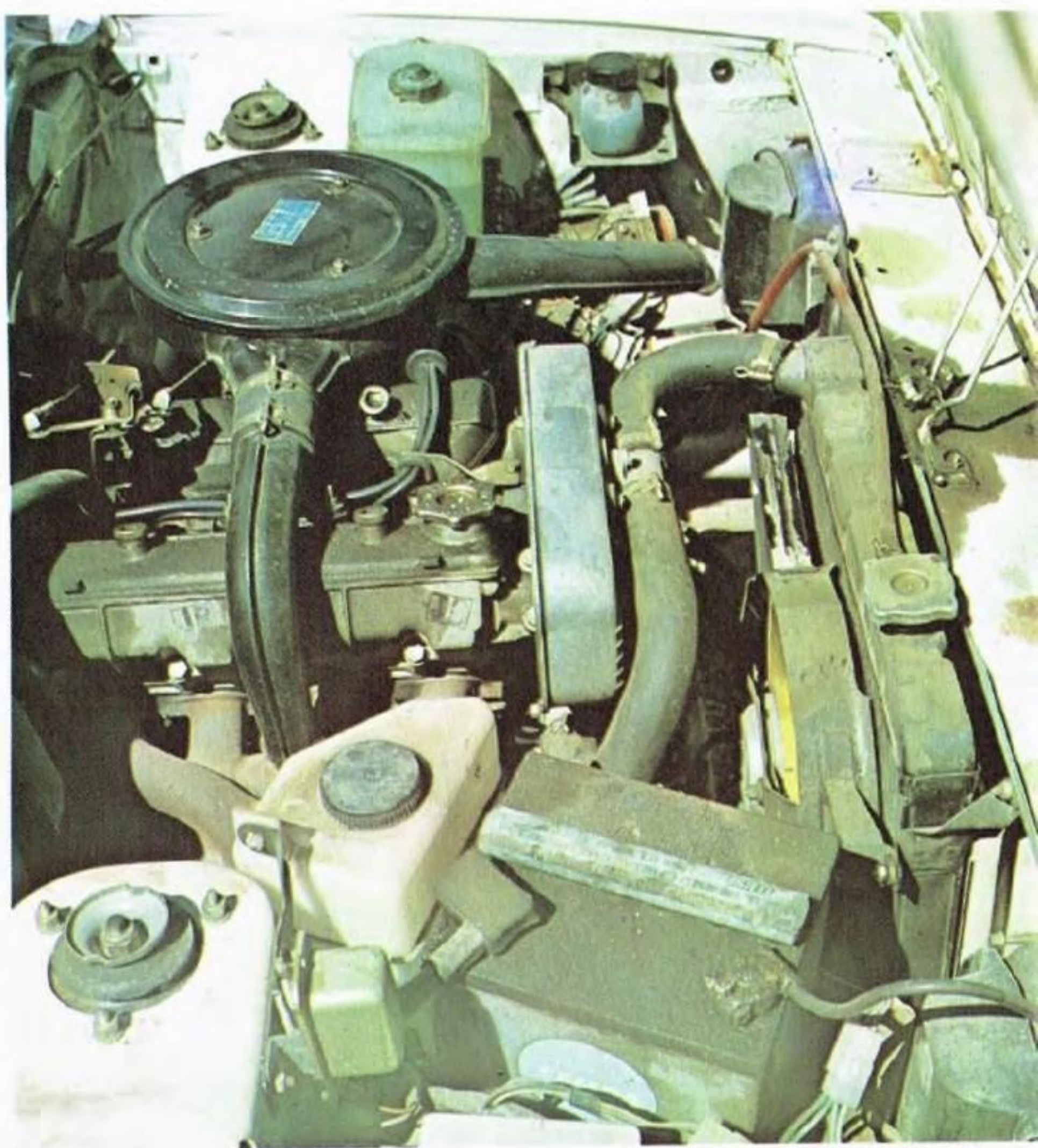
Si no se tienen muchos conocimientos sobre automóviles o mecánica, será buena medida hacerse acompañar por un mecánico o un amigo que entienda. Aparte de la ayuda que pueda reportar los conocimientos del acompañante, es cierto que cuatro ojos ven más que dos, y siempre será más fácil percatarse de posibles defectos o anomalías si se va acompañado que solo.

Es indiferente realizar la prueba antes de la comprobación en el taller o hacerla después. Hay bastantes vendedores que prefieren mostrar antes el coche en el taller y luego hacer la prueba si al futuro cliente, después de lo visto, le interesa el coche y está de acuerdo con el precio. Otros vendedores son partidarios de lo contrario, e incluso los hay verdaderamente reacios a permitir la prueba o al menos una prueba de suficiente duración como para hacerse una idea lo bastante exacta de cómo está el coche.

Se haga la prueba antes o después, lo que interesa en especial es fijarse en una serie de puntos importantes, que son los que determinan el verdadero estado del coche. Estos puntos esenciales comprenden las partes o elementos más vitales del coche en cuanto a su seguridad de marcha, así como aquellos cuyas posibles averías signifiquen costosas o complicadas reparaciones. Según esta idea, la comprobación del coche se llevará a cabo en dos fases, la primera de las cuales tendrá como objetivos los **puntos esenciales** del coche usado, mientras que la segunda abarcará los **puntos secundarios**.

## Puntos esenciales

La comprobación comenzará por el **motor**. Un motor muy rodado puede presentar



1. La comprobación debe empezar por el motor. No asustarse de que esté algo sucio, lo importante es su funcionamiento.

problemas de baja compresión, consumo de aceite, engrase de bujías, etcétera, defectos todos para cuya corrección es necesaria una reparación general del motor con cambio de pistones y rectificación de cilindros, trabajo que en muchos casos puede suponer un porcentaje muy considerable del precio del coche, y si el modelo es lo bastante antiguo, fácilmente llegará a costar más que el propio coche. El comportamiento en la prueba, así como la presencia de humo blanco azulado en los gases de escape, permitirá descubrir con bastante aproximación estos defectos.

El **embrague** y la **caja de cambios** serán los puntos cuyo comportamiento más interesará estudiar durante la prueba en carretera. El primero no debe mostrar señales de patinamiento ni tampoco retemblar en las arrancadas. En cuanto a la caja de cam-

bios, mala cosa será si las marchas entran con dificultad y, peor aún, si rascan al meterlas, pues ello sería indicio de desgaste de los sincronizadores, avería cara, tanto en cuanto a mano de obra como en lo referente a piezas.

La **dirección** y los **frenos** son también elementos cuya principal comprobación se realizará durante la prueba. La dirección no debe presentar excesivas holguras, si bien esto es en cierto modo tolerable, pues, en general, el defecto es fácil de corregir con un simple ajuste. Más grave sería que mostrara puntos duros, pues esto denotaría desgastes anormales en el tornillo sinfín o en la cremallera (según el tipo de dirección de que se tratara).

Los frenos, si funcionan bien y sin trepidación, se pueden dar por buenos, tras una rápida observación de los discos —su espe-





2. El tubo de escape y el color del humo que por él sale cuando el motor se pone en marcha son a tener muy en cuenta.



3. La dirección no debe tener mucha holgura. Mover el volante y ver la distancia que ha de recorrer hasta mover las ruedas.



4. Durante la prueba de carretera, verificar que las marchas entren con facilidad, sin chasquidos ni rascado de engranajes.



5. Pasando la palma de la mano por la banda lateral se podrán apreciar si existen cortes o bultos que indican daños en el caucho.

sor y desgaste, fundamentalmente—.

Sobre los neumáticos, aparte de asegurarse de que no muestran daños o cortes en los laterales, es importante comprobar que el desgaste de la banda de rodadura sea normal. Desgastes irregulares denotarán anomalías en los ángulos de alineación de ruedas, e incluso defectos de alineación de la propia carrocería por mala reparación de algún golpe anterior.

Por último, debe investigarse el estado de la carrocería en cuanto a corrosión de la chapa. Oxidaciones más o menos superficiales a causa de roces o arañazos en la pintura carecen de importancia, pero zonas o puntos de óxido del tipo del que aflora a la superficie de la chapa formando ampollas en la pintura son extremadamente serios, pues denotan que la corrosión de la chapa en esos puntos es total y sólo mediante cos-

tosas reparaciones podrían solucionarse los defectos.

### Los puntos esenciales que conviene tener en cuenta son:

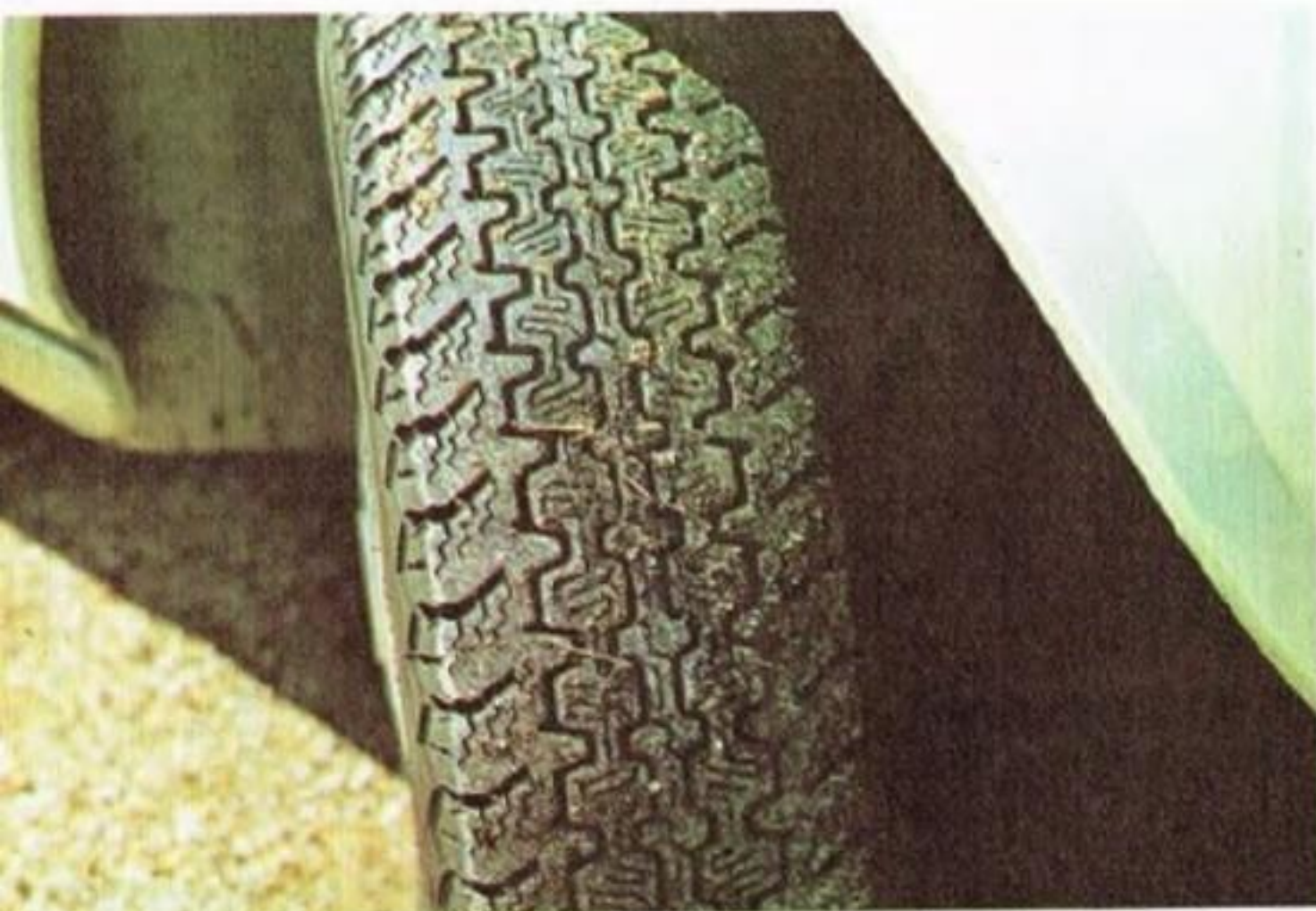
- En coches sospechosos de tener cerca o más de 100.000 kilómetros (a pesar de lo que diga el cuentakilómetros) hay que contar con la posibilidad de que el motor consume exceso de aceite, lo que supondría a la larga una reparación cara, con cambio de pistones y rectificado de cilindros. **Dejar el motor rodando a ralenti durante dos o tres minutos, y si al dar seguidamente un breve acelerón sale por el escape una gran bocanada de humo blanco espeso, será señal inequívoca de que el motor tiene un excesivo consumo de aceite.**
- Con el motor caliente asegurarse de que

la presión de aceite es la normal según los datos del fabricante del vehículo. Aunque no se puede generalizar, en la práctica la presión en caliente no debe bajar de 1 Kg/cm<sup>2</sup> al ralenti, mientras que a un régimen de unas 4.000 r. p. m. debe estar comprendida entre 2,5 y 6 Kg/cm<sup>2</sup>. **Si el coche no lleva manómetro y sólo dispone de luz testigo de insuficiente presión, ésta no debe encenderse en ningún momento mientras esté el motor en marcha.**

● Una presión excesivamente baja puede ser indicio de graves averías en el motor, especialmente desgaste de casquillos del cigüeñal, con deterioro de las muñequillas de este elemento. **Si además de observarse una baja presión de aceite se escucha un ruido bronco al acelerar el motor, es probable que exista ya una excesiva holgura en los cojinetes de apoyo del cigüeñal, por desgaste o**



## Puntos esenciales del coche usado



6. El desgaste irregular de la banda de rodadura de un neumático indica defectos en la alineación de las ruedas o problemas de suspensión.



7. Observando el coche de frente, no debe aparecer caído por ningún lado. De todos modos, comprobar que en carretera no hace "extraños".



8. El viejo método de comprobar los amortiguadores presionando sobre cada extremo del coche es perfectamente válido.



9. Buscando el reflejo del sol en los laterales de la carrocería y pasando por ella la mano se pueden detectar ondulaciones o "aguas".

**fusión de los casquillos, avería seria y cara.**

- Con el freno de mano puesto y preferiblemente en una cuesta arriba, poner primera, acelerar y soltar el embrague suavemente a fin de observar cómo agarra el disco. Si el embrague retiembla o se nota que tiende a patinar, seguramente el disco estará desgastado o bien impregnado de grasa. La reparación puede reducirse al cambio de disco —lo que no es excesivamente caro—, pero también es fácil que en estos casos los conjuntos plato de presión y volante aparezcan rayados, lo que significaría un presupuesto bastante alto.

- Durante la prueba en carretera acelerar metiendo sucesivamente todas las marchas y seguidamente detener el coche, pasando de nuevo por todas las marchas en sentido inverso. Las marchas deben entrar con facilidad, sin chasquidos ni ruidos de rascado

de engranajes y sin necesidad de hacer el "doble embrague". Una velocidad que rasque significa avería importante, con elevado coste de mano de obra y piezas.

- Arrancar el motor, dejarlo al ralenti y apretar el embrague. Si se oye un ruido similar a un sireneo un poco bronco, es probable que el rodamiento de empuje del embrague se encuentre en mal estado o seco de grasa. Este rodamiento en sí es barato, pero si se ha deteriorado y quizá ha llegado a griparse, puede estar dañada también la arandela de empuje sobre el diafragma o el propio diafragma, lo que supondría una avería seria.

- Con el motor a ralenti apretar y soltar el embrague sucesivamente. Tanto cuando se apriete como cuando se suelte, el tono del motor cambiará ligeramente, lo cual es normal. Pero si cuando se suelta el embrague

se oye un fuerte zumbido, desconfiar del estado de la caja de cambios, pues de momento los rodamientos de los piñones de toma continua seguramente no estarán en buenas condiciones y es fácil que el resto de la caja tampoco.

- Durante la prueba en carretera observar el ruido de la transmisión al acelerar y retener. Un sireneo en la parte de atrás del coche es síntoma de excesivo desgaste en el conjunto de piñón y corona del diferencial, y su reparación supondría bastante dinero. Observar el ruido tanto en marcha adelante como en marcha atrás.

- Traqueteos al acelerar o retener y chasquidos al doblar la dirección al máximo para dar curvas cerradas son señal de desgastes importantes en las transmisiones. Observar también si los fuelles de goma que encierran los "nudos" o conjuntos homoci-





10. Los bajos de los coches son los más expuestos al óxido. Conviene examinarlos despacio para comprobar si no se han disimulado de mala forma.

néticos están en buen estado. Un fuelle roto es causa de pérdida del lubricante y entrada de agua, lo que arruina en poco tiempo el conjunto.

- En los coches con dirección de cremallera, una holgura, aunque no sea grande, denota desgastes importantes. En cambio, en los coches con dirección por tornillo sin fin pueden darse holguras considerables sin que ello signifique defecto importante. De todos modos, más importante que la holgura —generalmente ajustable— es que el mecanismo funcione con suavidad y sin mostrar puntos duros.

- Observando el coche de frente, no debe aparecer caído para ningún lado. Esto denotaría elementos de suspensión cedidos, ballestas con alguna hoja rota, muelles agrietados o, lo que sería peor, una deformación de la carrocería por una reparación

de chapa mal efectuada. Puede, no obstante, tolerarse una ligera caída hacia un lado, siempre y cuando el coche no haga ninguna clase de “extraños” en la prueba en carretera.

- El viejo método de comprobar los amortiguadores presionando sobre cada extremo del coche y viendo cómo se produce la recuperación de la suspensión es perfectamente utilizable. Presionar con fuerza sobre cada esquina del coche y soltar de repente. El coche debe oscilar para arriba, para abajo y a continuación quedarse inmóvil.

- Quitando la rueda podrá comprobarse el estado de los discos de freno. Los discos pueden estar ligeramente rayados —lo que no afecta a su buen funcionamiento—, pero es importante que su espesor no se haya reducido demasiado, porque en ese caso podría ser necesaria sus sustitución a corto

plazo. Es conveniente por ello averiguar el dato sobre espesor mínimo que da el fabricante del modelo y medir el grosor del disco en caso de duda.

- Observar las bandas laterales de los neumáticos por si hubiera cortes o daños. Los bultos —fáciles de apreciar pasando la mano sobre las bandas— pueden ser síntoma de rotura de lonas interiores, lo que automáticamente supondría descartar el neumático. Si es posible, subir el coche en un elevador, observar también las bandas laterales que dan al interior del coche.

- Un desgaste irregular de la banda de rodadura de cualquier neumático es mala señal, pues indica defectos en la alineación de ruedas o incluso anomalías graves en la suspensión o alineación de la propia carrocería. En estos casos será aconsejable una revisión de los ángulos de dirección antes de decidir nada.

- Ondulaciones o “aguas” especialmente en zonas planas o con ligera curvatura denotan malas reparaciones de golpes anteriores. Estas faltas, a veces sólo visibles observando los paneles en ángulo y buscando el reflejo, son muy comunes en coches usados, y son al propio tiempo de difícil y cara reparación.

- El peor óxido que puede presentar una carrocería es el que se ve asomar formando ampollas por debajo de la pintura. Los puntos de óxido de esta clase indican que la chapa está ya totalmente corroída a causa de la oxidación interior de las cavidades que forman el armazón de la carrocería. Un coche que muestre abundantes puntos de óxido o incluso perforaciones a causa de oxidación interior debe rechazarse sin ningún miramiento.

- En algunos coches, el estado a que llega la corrosión es tan extremo que el único arreglo para que la carrocería quede con un aspecto aceptable es recurrir a tapar los agujeros con paneles de fibra de vidrio. Reparaciones de este tipo hechas por expertos quedan tan bien acabadas que son imposibles de distinguir de las normales a base de chapa de acero, como no sea utilizando un imán. Las zonas donde el imán no se adhiera lógicamente señalarán esta clase de reparaciones.

- Por debajo del coche observar los puntos de anclaje de amortiguadores, muelles y elementos de la suspensión. Si hay barro o suciedad acumulada, rascar un poco con un destornillador a fin de averiguar si lo que hay debajo es chapa en buen estado o bien gruesa corteza de herrumbre. En los coches con suspensión tipo McPherson (127, por ejemplo) observar especialmente el anclaje de los amortiguadores delanteros en las “copas” soldadas a los pasos de ruedas.



# Bloque motor (2)

**H**EMOS examinado el funcionamiento primario de un motor de explosión de cuatro tiempos del ciclo Otto, que en sus líneas generales en nada ha cambiado desde el primitivo desarrollo hace cien años, aunque en honor a la verdad los motores actuales tienen cerca de 15 ó 20 veces más potencia que los primitivos, mayor robustez y son más económicos y silenciosos de funcionamiento. Vamos a analizar más detenidamente los componentes del motor, comenzando por diferenciar las partes móviles de las fijas.

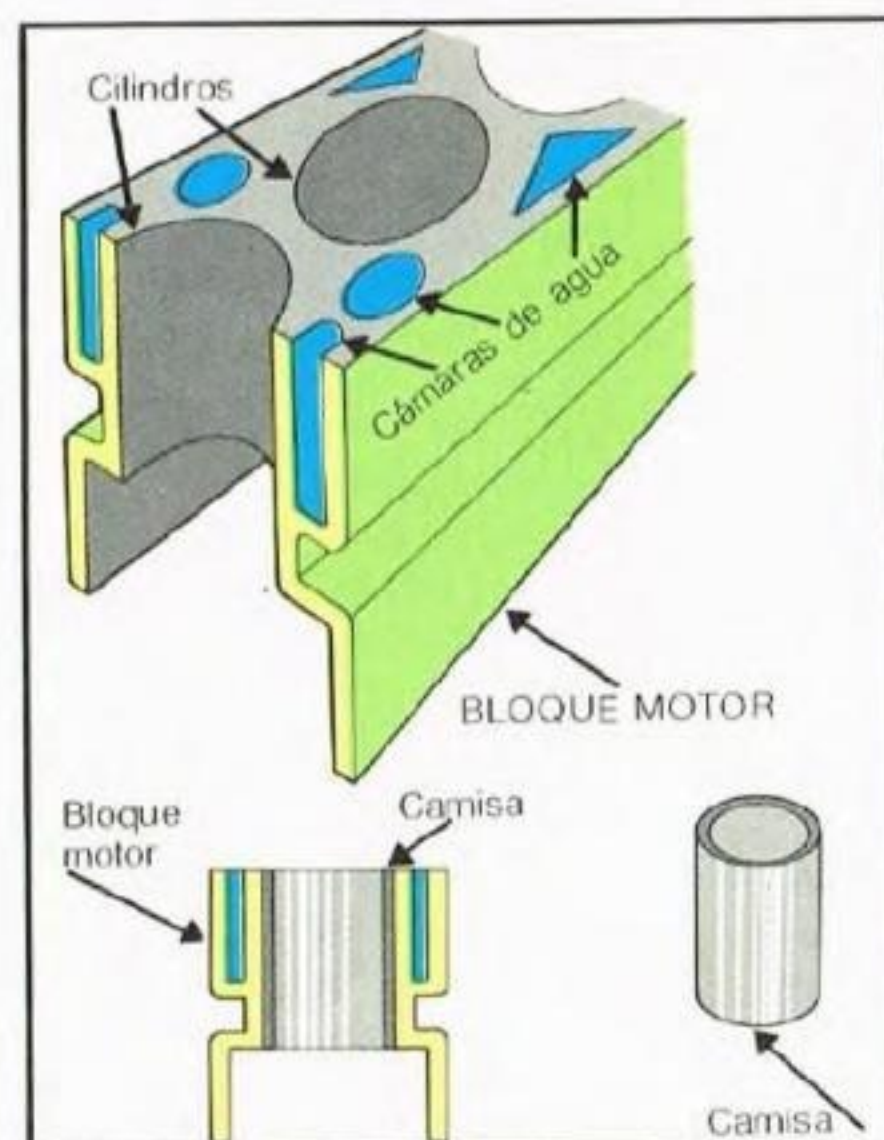
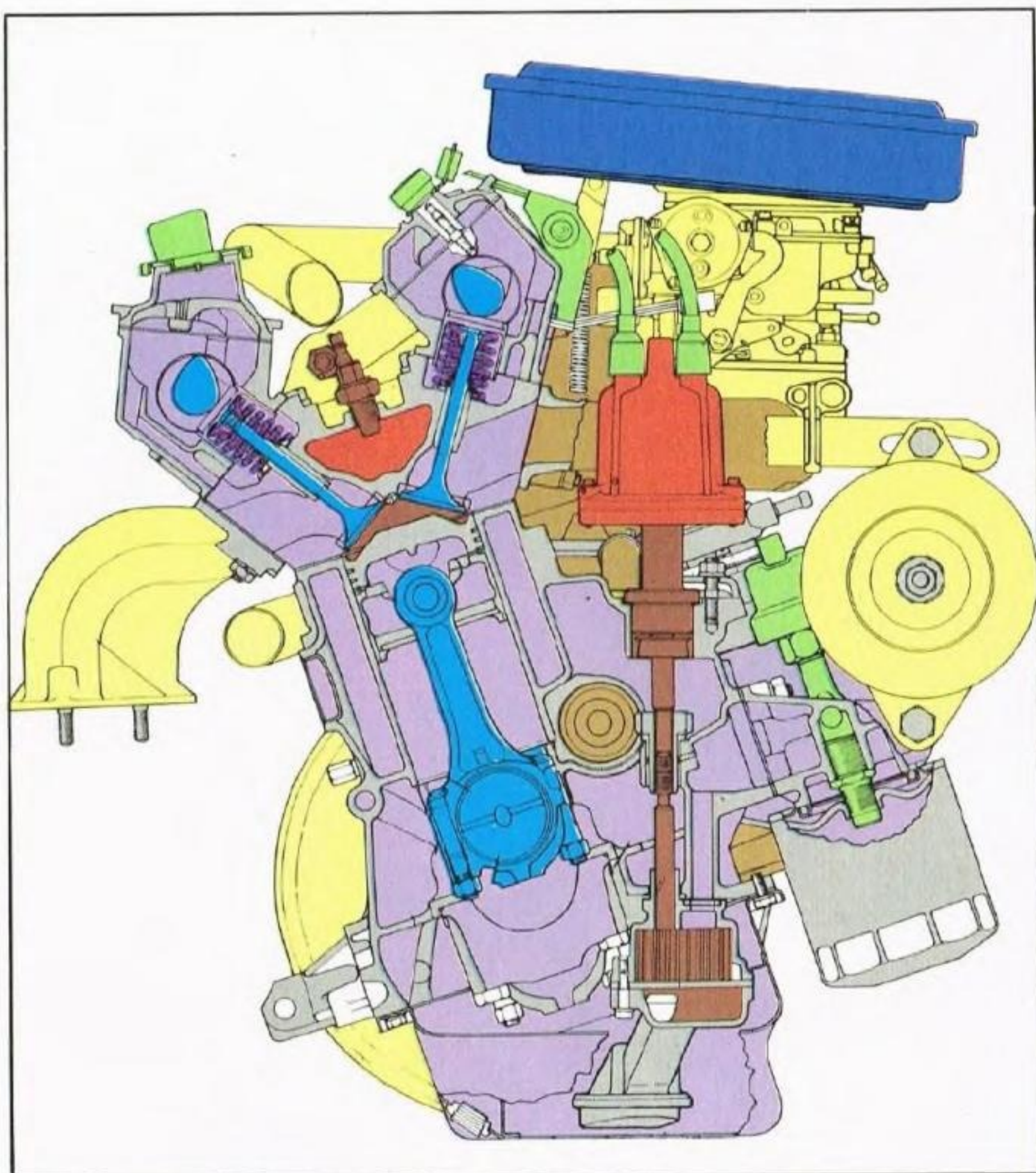
Las fijas son aquellas que sirven de estructura o envoltura a todas las móviles que se encuentran en el interior. Podemos dividir a un motor en tres partes fijas: **culata**, **bloque** y **carter**, en orden descendente. Con mayor propiedad podemos decir que el motor de un automóvil es lo que técnicamente llamamos **bloque motor**: una gran pieza de fundición metálica o de alguna aleación ligera derivada del aluminio, en cuyo interior se encuentran una serie de orificios más o menos regulares y mecanizados. Los orificios fundamentales, que condicionan las dimensiones del bloque, son los **cilindros**: en ellos se alojan los **pistones**, con una precisión milimétrica, efectuando los **pistones** el movimiento alternativo que origina el funcionamiento del motor.

Pero además de los cilindros existen otra serie de orificios, que cuando el motor está en funcionamiento se encuentran llenos de agua en movimiento. El agua, que llenan estos orificios **comunicados**, tiene por misión refrigerar el enorme calor que se genera en las cámaras de explosión al inflamarse la mezcla carburante. Esta gran cámara de agua única (es una sola, aunque al abrir un bloque parezca que hay varias cámaras distintas), en cuyo interior circula el líquido refrigerante, tiene una gran importancia para el perfecto funcionamiento del motor.

En los motores de aluminio, los cilindros no pueden ser de este mismo material, excesivamente blando y con muchas dilataciones térmicas, por lo que los cilindros se encuentran tallados en unas piezas metálicas de mayor dureza llamadas "camisas", que se embuten en el bloque motor a gran presión. A menudo, también en los bloques de hierro fundido se utilizan estas camisas, ya que facilitan una posible reparación del bloque sin necesidad de rectificarlo.

Se llama "rectificar" a la operación de tallar el orificio del cilindro, cuando éste, por arañazos o desgastes, ha perdido en décimas o centésimas de milímetro sus dimensiones originales y produce fugas que merman muy considerablemente el rendimiento de un motor.

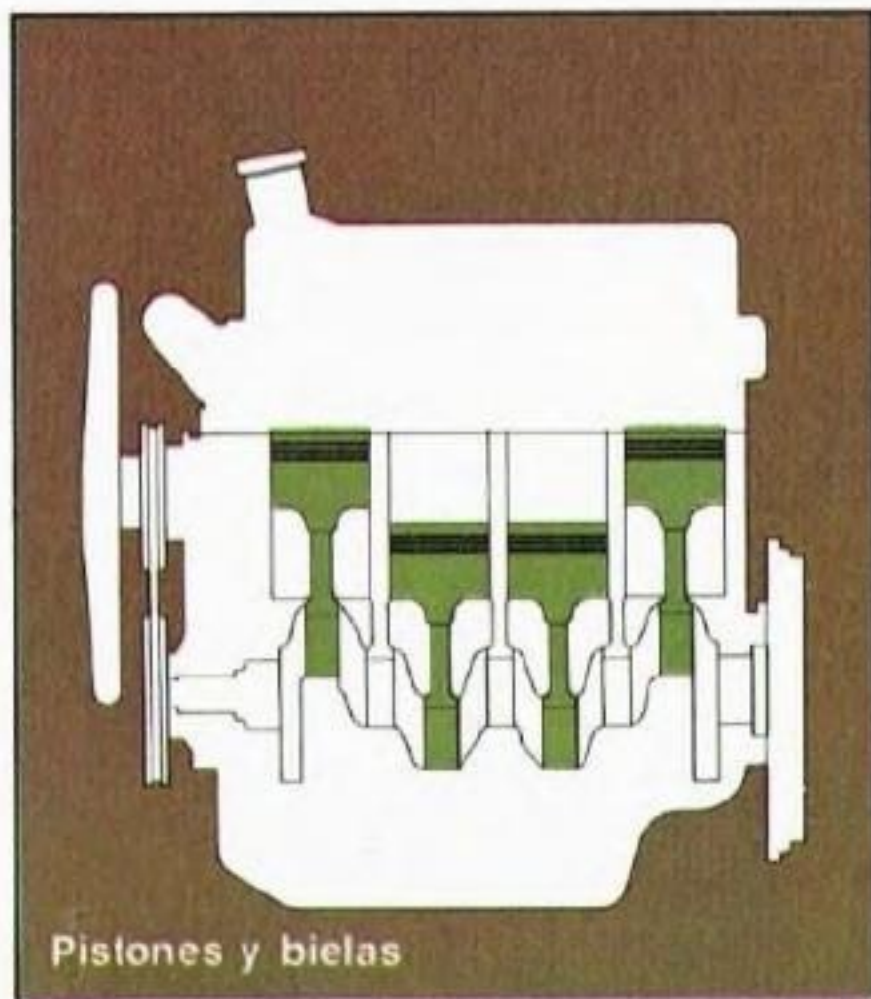
Al propio bloque se adicionan una serie de elementos, cada uno en su orificio correspondiente: la **bomba de agua**, que es la



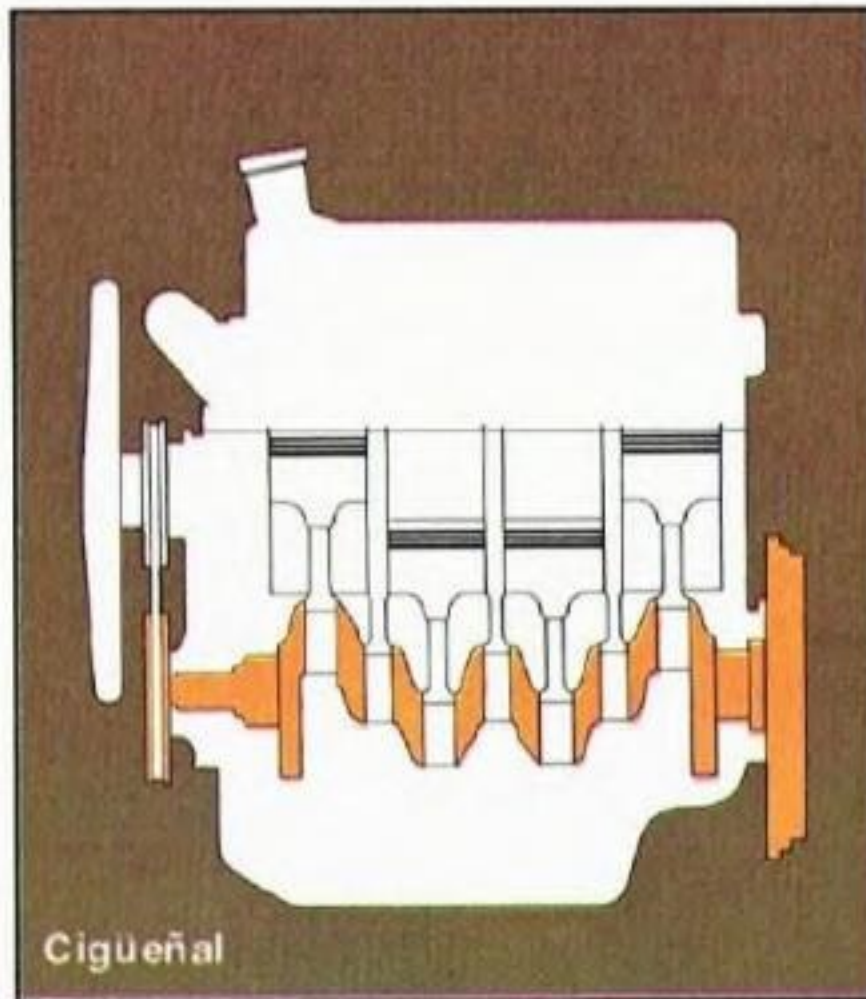
encargada de poner el agua de refrigeración en constante movimiento (si este agua que se encuentra en la cámara de refrigeración estuviera estancada no tardaría más que unos pocos segundos en entrar en ebullición, perdiendo su capacidad de refrigeración). El **árbol de levas** es un eje movido por una cadena unida al cigüeñal, encargado de regular la apertura y cierre de las válvulas.

También unida al bloque motor se encuentra la **bomba de engrase**, encargada de hacer circular el aceite engrasante por todas las piezas fijas y móviles del motor. Porque si el bloque precisaba de un sistema integrado de refrigeración, otro tanto ocurre con el sistema de lubricación: cigüeñal, bielas, pistones y balancines tienen previstos otra serie de pequeños orificios por los que circula a presión el aceite lubricante, que pone en movimiento, y a la presión correcta, la bomba de engrase. La bomba de aceite y el distribuidor se encuentran en un mismo eje,

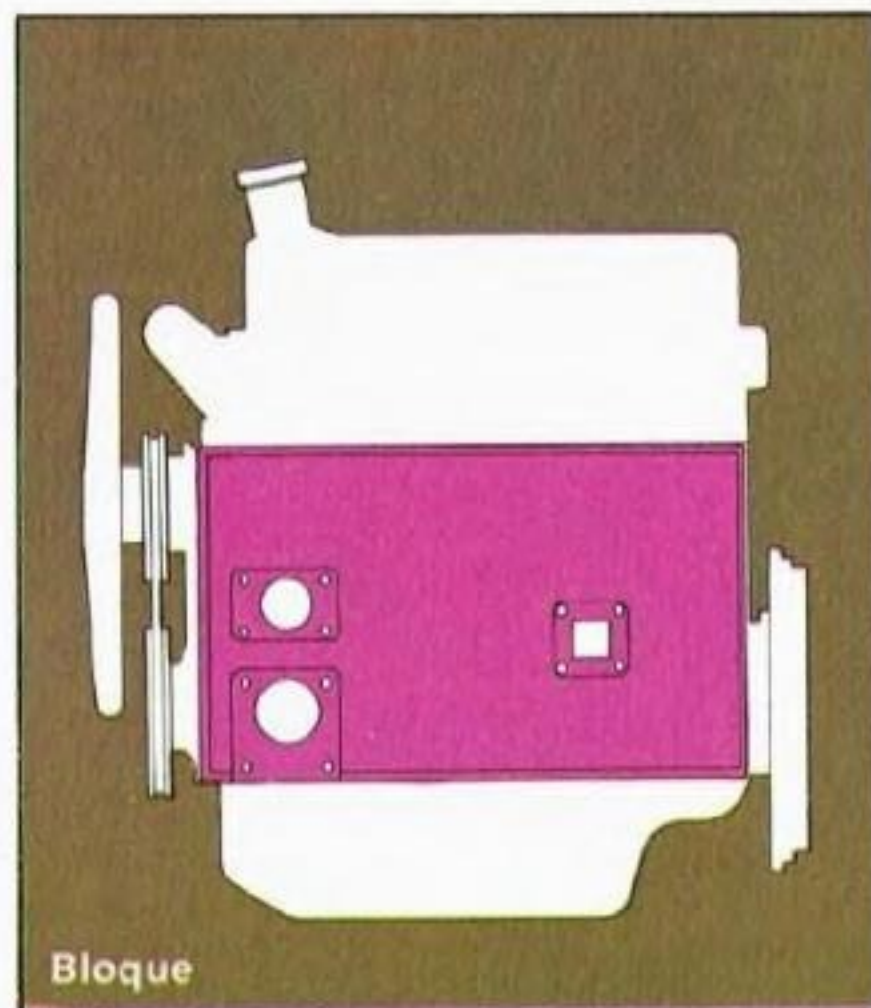




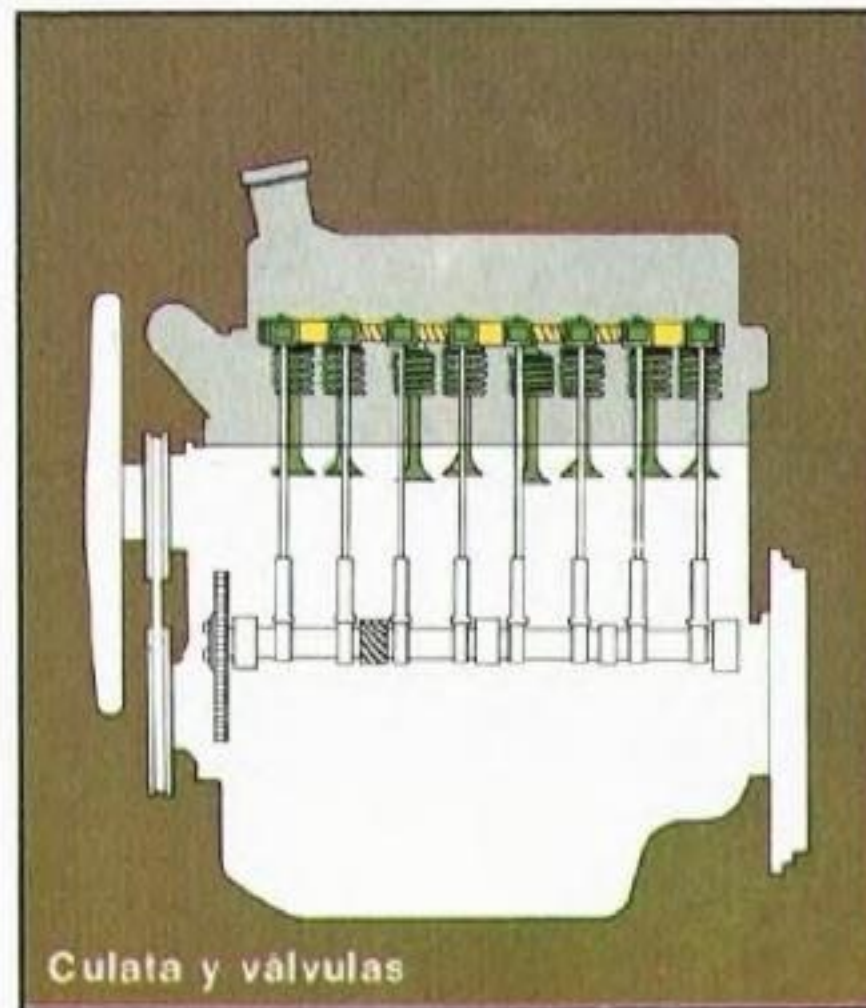
Pistones y bielas



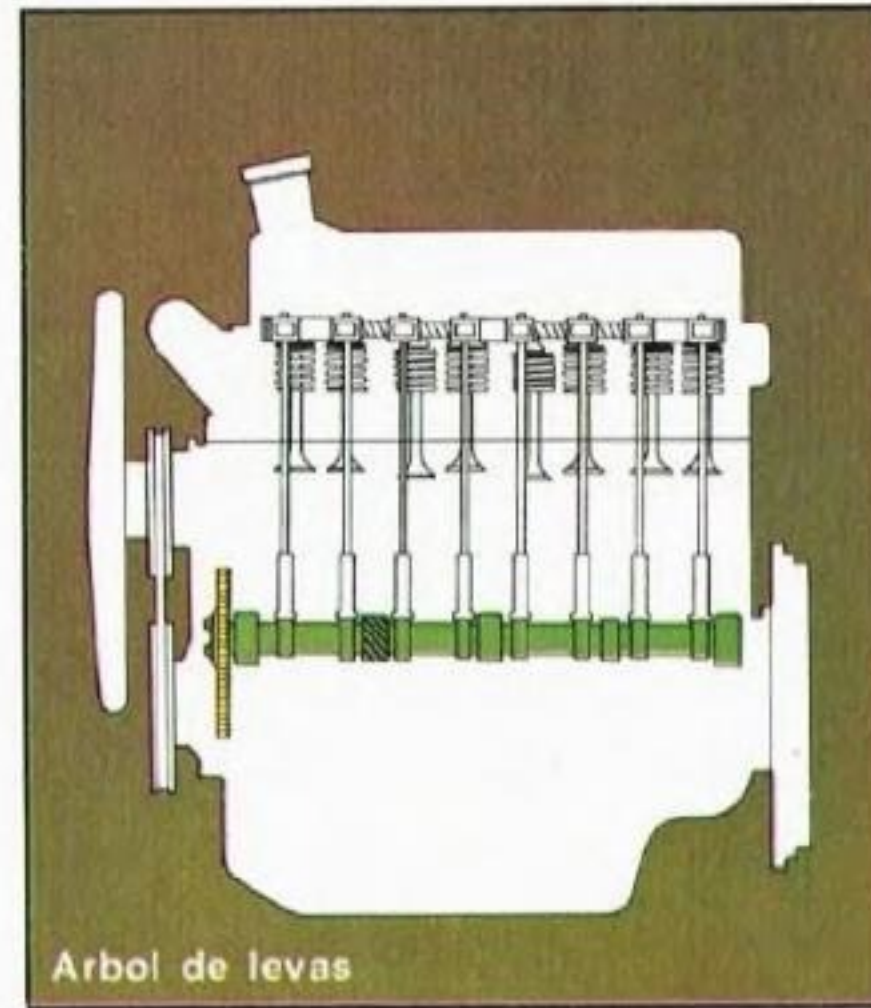
Cigüeñal



Bloque



Culata y válvulas



Árbol de levas

también movido por el árbol de levas por medio de un engranaje. El **distribuidor** es el órgano principal del sistema de encendido, encargado de enviar a cada bujía la corriente eléctrica necesaria para hacer saltar la chispa que inflamará la mezcla carburante.

En la parte superior del bloque motor se encuentra la **culata**. Se trata de otra gran pieza, generalmente de aluminio o un material ligero, en la que se aloja todo el sistema de distribución y la cámara de explosión, así como los conductos de admisión y escape. La culata se encuentra unida sólidamente al bloque por medio de una serie de fuertes tornillos (normalmente entre 18 y 24); intercalada entre bloque y culata existe una "junta de culata" que permite la perfecta estanqueidad entre uno y otra, para asegurar el hermetismo de los cilindros (aunque el cilindro se encuentra en el bloque, la cámara de explosión está en la culata) y la estanqueidad de la cámara de agua de refrigeración. Una pequeñísima falla de la junta co-

munica a la cámara de agua con los cilindros, por lo que fácilmente se comprende que el agua acaba evaporándose rápidamente.

También en la culata se encuentra el sistema de distribución: **válvulas**, **taqués** y **balancines**, y a menudo, los propios árboles de levas. Habitualmente, por un lado de la culata están los orificios de admisión y por el opuesto los de escape; la apertura y cierre de estos orificios la controlan las válvulas.

Por último, en la parte inferior del bloque, encerrándolo, está el **carter motor**: no es más que una tapa metálica, pero que hace a la vez la función de depósito de aceite, aceite que es imprescindible para la lubricación y lo absorbe del carter la bomba de engrase.

En cuanto a las partes móviles, han ido quedando prácticamente definidas todas con sus funciones. Faltan, sin embargo, algunos detalles de primordial importancia.

Los **pistones** o émbolos tienen que mantener un perfecto hermetismo en los cilindros para que la fuerza de la explosión no se disipe por estas milimétricas fisuras. Por ello, los pistones tienen una serie de "aros" o "**segmentos**", que aseguran su estanqueidad; además, se hace soportar sobre estos segmentos todo el esfuerzo de fricción de los cilindros, con lo que la superficie es considerablemente menor y, cuando llega el desgaste, basta con segmentar de nuevo los pistones sin necesidad de cambiarlos. El último de los segmentos de cada pistón (normalmente son tres) se llama segmento "**rasador**" y tiene como misión "rascar" las paredes de los cilindros para, como si fuese una espátula, recoger el aceite y engrasar la parte interior del pistón, donde se encuentra el eje de giro o "**bulón**", una de las piezas, de acero, que mayor esfuerzo aguantan de

todo un motor junto con la otra articulación inferior de la biela, aunque esta última, por ser de mucho mayor diámetro, permite el montaje de un "**cojinete de biela**" que facilita notablemente el giro.

Falta indicar que el motor de un automóvil está formado por varios cilindros: lo más habitual son cuatro, pero también son frecuentes los motores de 6 y de 8 cilindros, y existen de 2, 3, 5 y hasta 12 cilindros (verdaderamente es una rareza el número impar de cilindros, pero últimamente están comenzando a aparecer motores de estas características). Cuando son cuatro o seis cilindros, lo habitual es que estén dispuestos uno tras otro, es decir, "**en línea**", pero no es raro encontrar motores con los cilindros en forma de "V" y también totalmente opuestos. Estas disposiciones obligan a diseños de distribución verdaderamente complejos, por lo que únicamente se realizan en vehículos de pequeñas series, deportivos o de altas prestaciones.



# Descarbonizado de culata

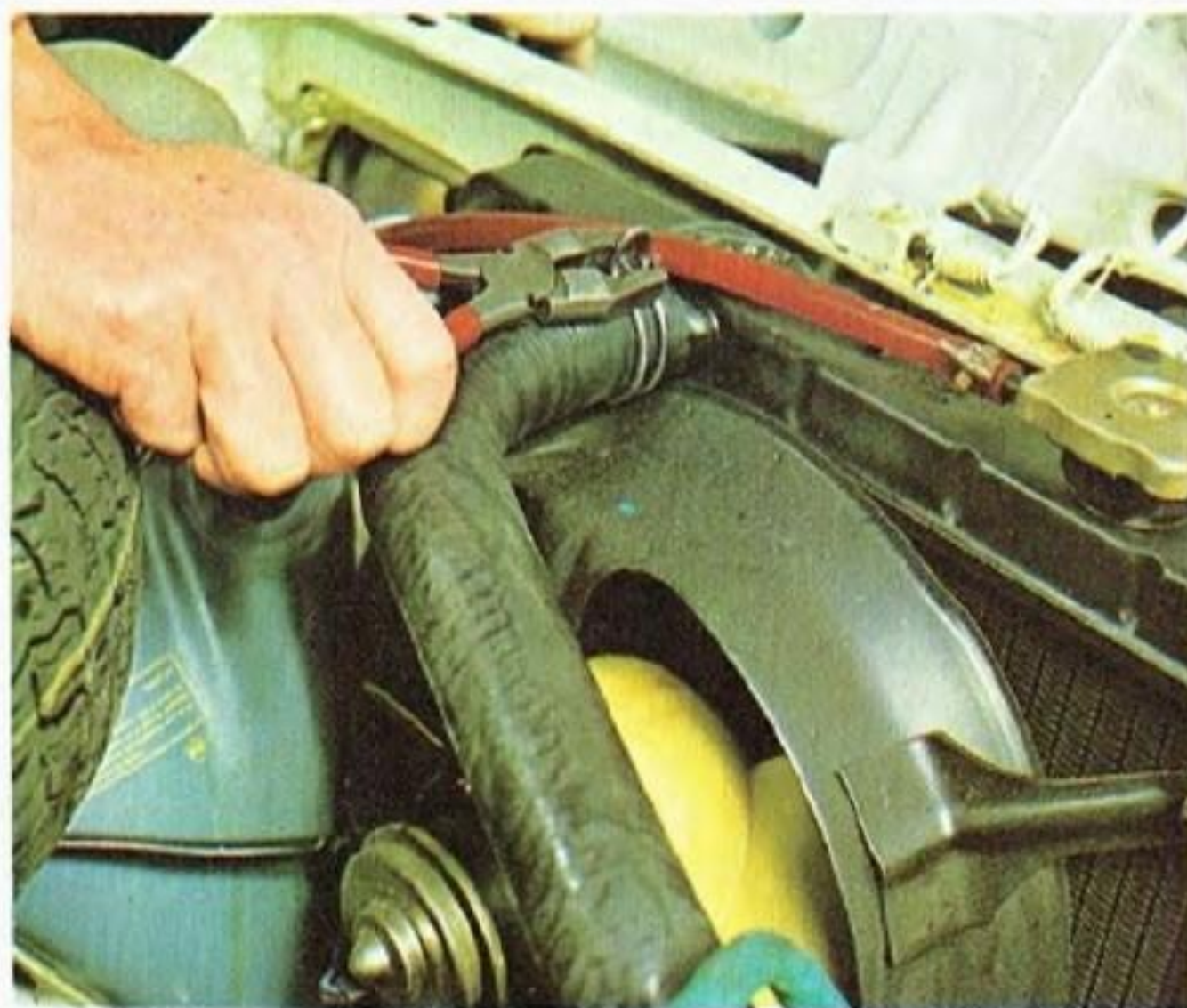
**N**O hace muchos años, en todos los manuales de mantenimiento de automóviles se recomendaba para cada 30.000 ó 40.000 kilómetros la operación de eliminar la carbonilla acumulada en la culata y sobre la cabeza del pistón. Hoy día, en cambio, es francamente raro encontrar este tipo de consejos en las instrucciones de los fabricantes, por lo que para muchos usuarios esta importante operación resulta completamente desconocida. No hay duda, desde luego, que los avances técnicos en el diseño de motores permiten una mejor combustión de la mezcla aire-gasolina, así como

unos niveles de consumo de aceite sensiblemente inferiores, todo lo cual contribuye naturalmente a alejar el problema de la acumulación de depósitos de carbonilla. No obstante, por avanzado que sea el diseño del motor y por reducido que sea su consumo de aceite, siempre dará una cierta acumulación de carbonilla en las cámaras de compresión de la culata. Si antes, a los 30.000 kilómetros era necesaria desmontar la culata para descarbonizar, ahora, en un motor moderno, la operación podrá demorarse hasta los 60.000 o quizá los 90.000 kilómetros, depende del tipo de motor de

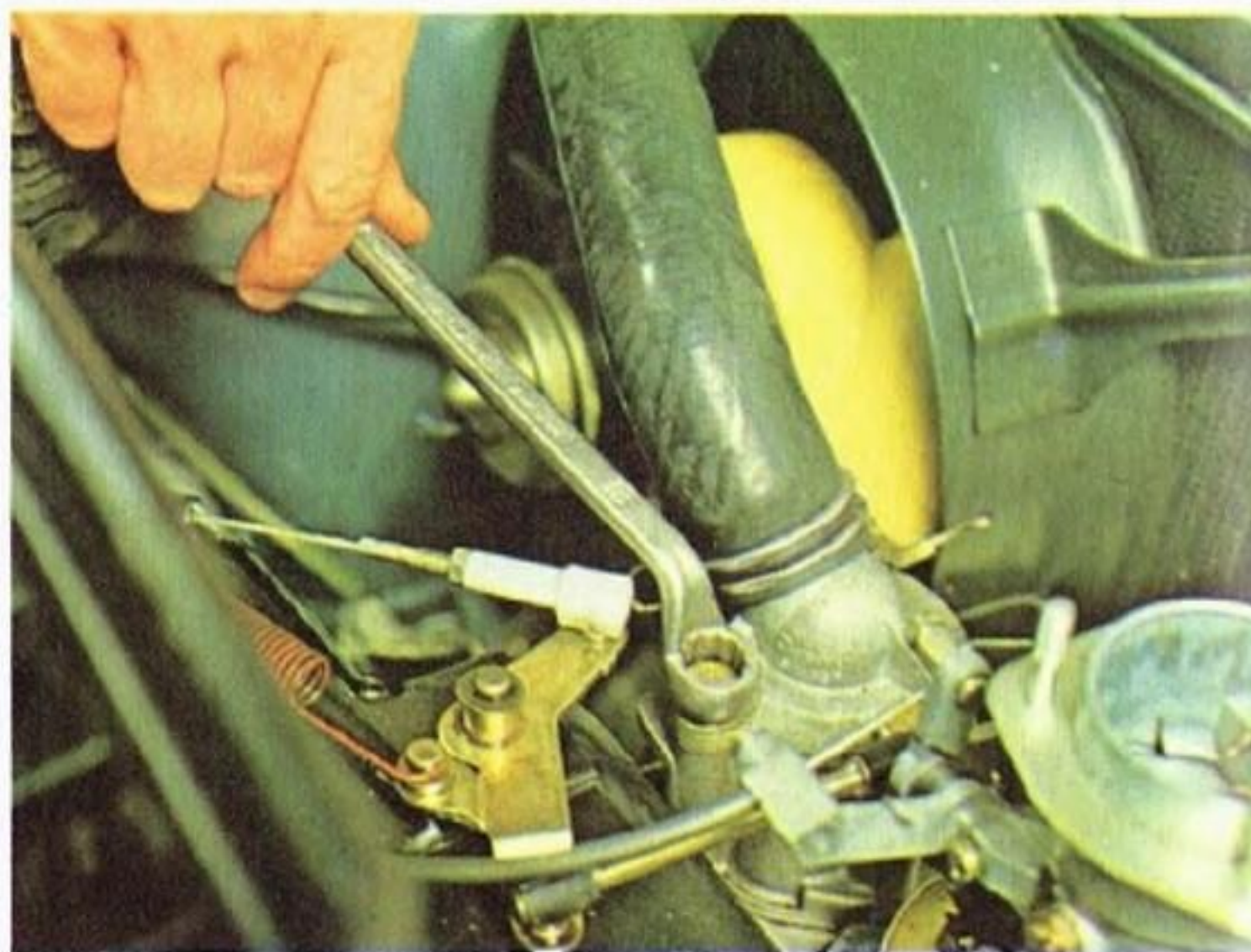
que se trate y de cómo haya sido mantenido. De lo que no hay duda es de que, alcanzado ese kilometraje, la acumulación de carbonilla justificará en la mayoría de los casos un desmontaje de la culata para su eliminación.

## Cuándo será necesario descarbonizar la culata

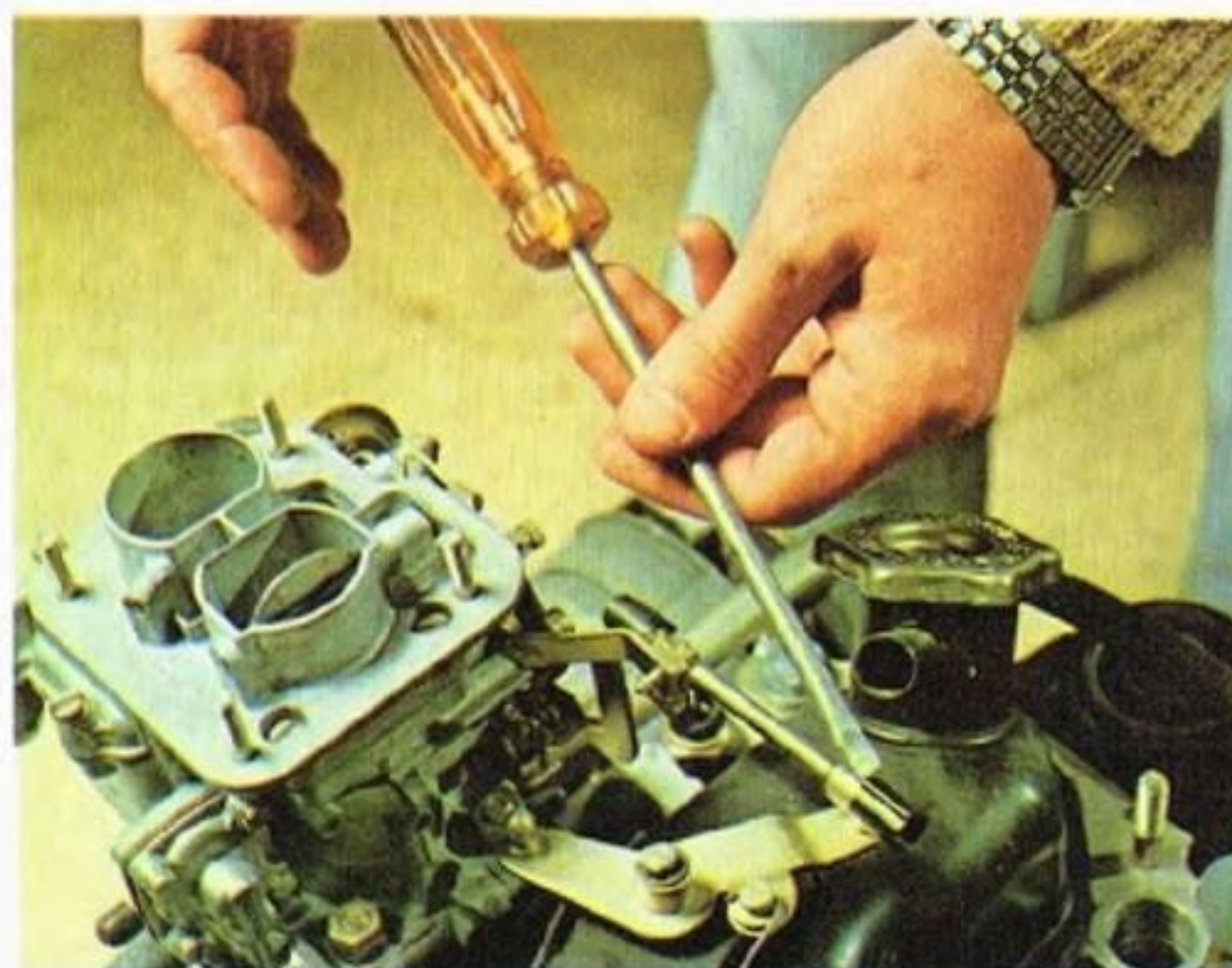
Los síntomas que indican la necesidad de esta labor son diversos, pero muy fáciles de observar. Uno de los más claros es la tendencia al **autoencendido** del motor; esto es,



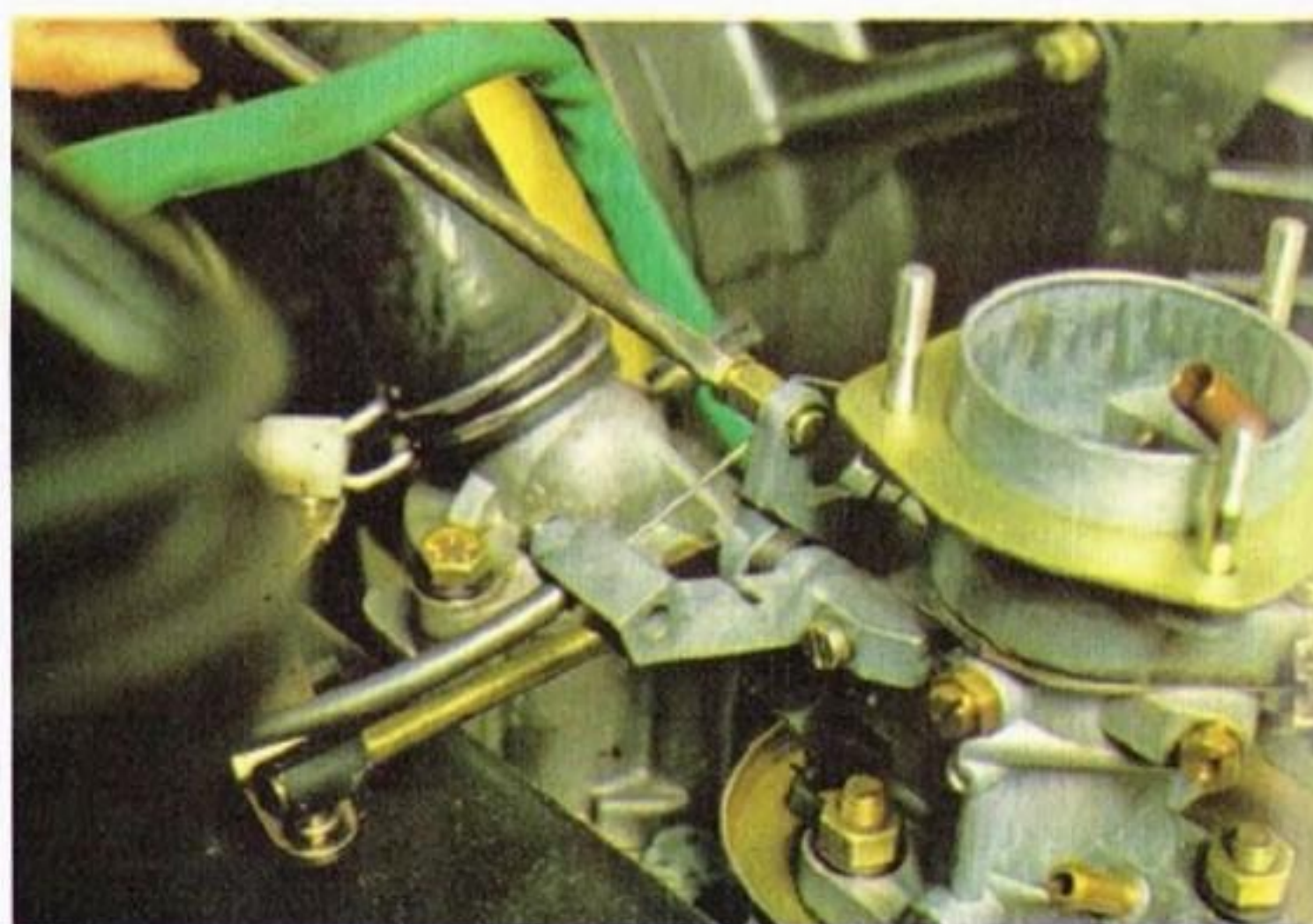
2. De entrada soltaremos las conexiones superiores entre el bloque y el radiador, retirando el manguito, para lo cual hará falta soltar las correspondientes abrazaderas. Aunque el tipo de éstas puede variar, suele ser suficiente un destornillador para soltarlas.



3. Soltamos luego la tapa del termostato a fin de poder desmontar completamente este manguito superior. También se puede soltar directamente de la abrazadera, aunque en cualquier caso habrá que terminar por retirar el bloque del termostato completo.



6. Se suelta luego el mando del acelerador en su enlace con el carburador, primera operación para despejar la culata de elementos mecánicos adicionales a la misma.



7. Tras el cable del acelerador soltamos el del aire, que, como aquél, se realiza mediante un destornillador, soltando el prisionero y también la mordaza que enlaza a la camisa del cable.



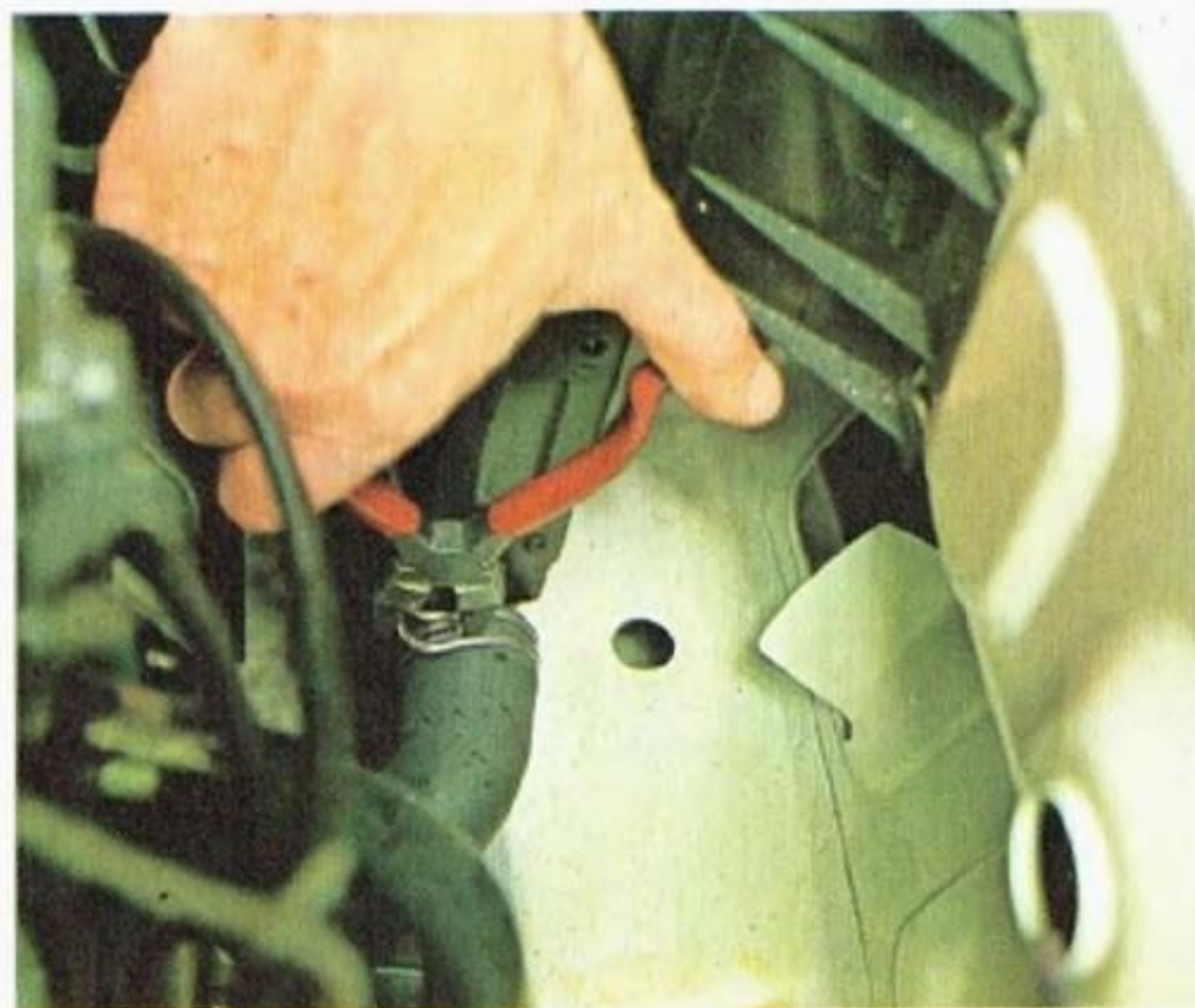


1. La herramienta necesaria para este trabajo es bastante numerosa y especializada, necesiéndose, además de otras llaves, una dinamométrica para el apriete de culata, un útil para soltar los muelles de válvula, taladradora, delgas, útil para arreglar taqués, etc.

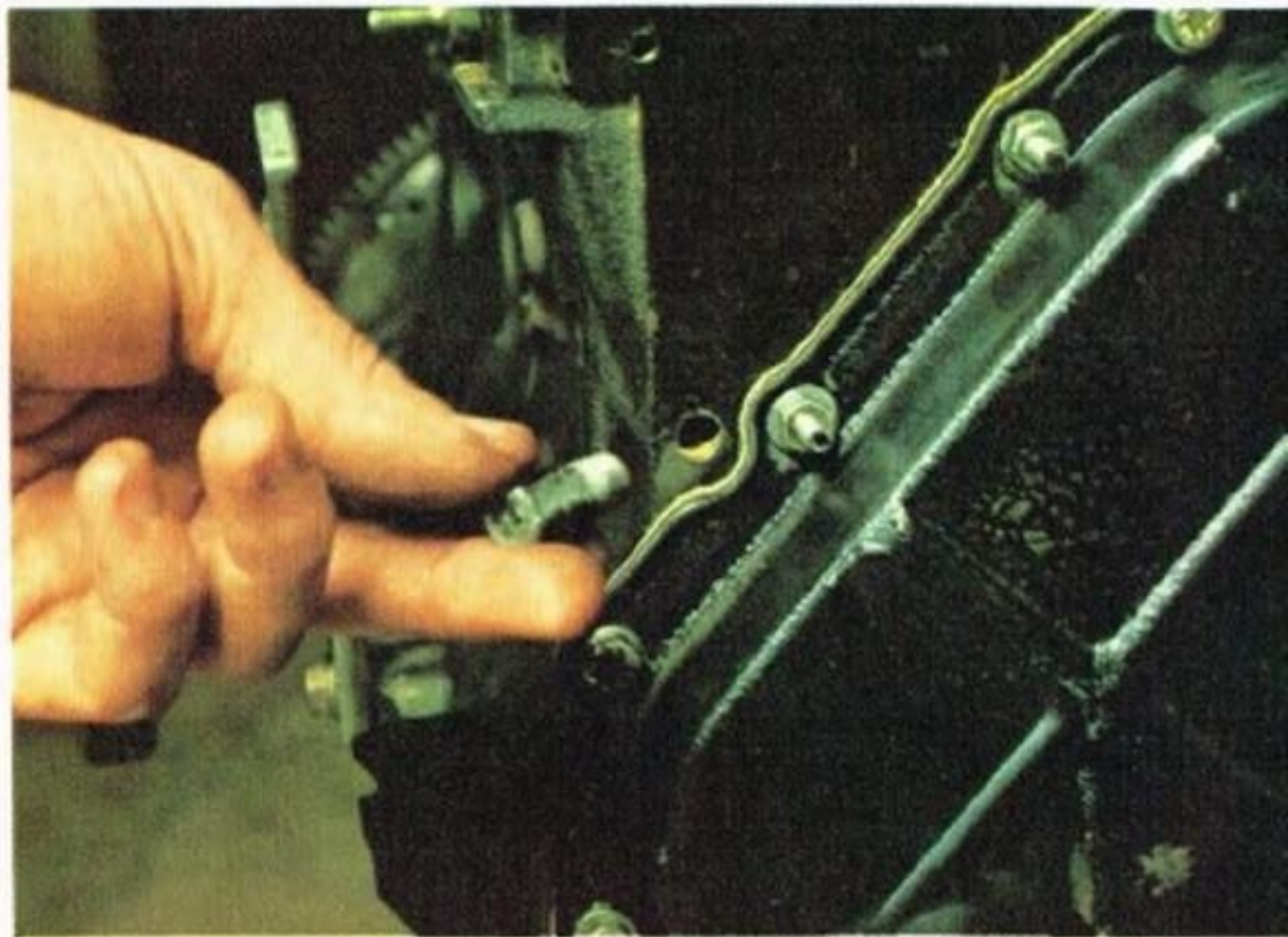
su propensión a seguir girando —con desordenadas explosiones— después de haber sido cortado el encendido. El problema se produce especialmente cuando el motor se encuentra muy caliente y a la vez el ralenti es un poco alto, y es originado directamente por la presencia de carbonilla incandescente en la cámara de compresión. La carbonilla en este estado es capaz de inflamar por sí misma la mezcla aire-gasolina, sin necesidad de que salte la chispa en la bujía. De ahí que aun después de cortado el encendido puedan seguir produciéndose explosiones durante unos segundos. Esta anomalía

es muy frecuente en determinados modelos, que incluso la presentan sin apenas carbonilla en las cámaras de combustión, y en la mayoría de los casos es bastante difícil de resolver. Por otra parte, se trata de un fallo que puede revestir bastante importancia a la larga, pues las explosiones que se producen a discreción después de apagado el motor son totalmente irregulares y someten a pistones, bielas y cigüeñal a esfuerzos anormales que pueden causarles serios deterioros.

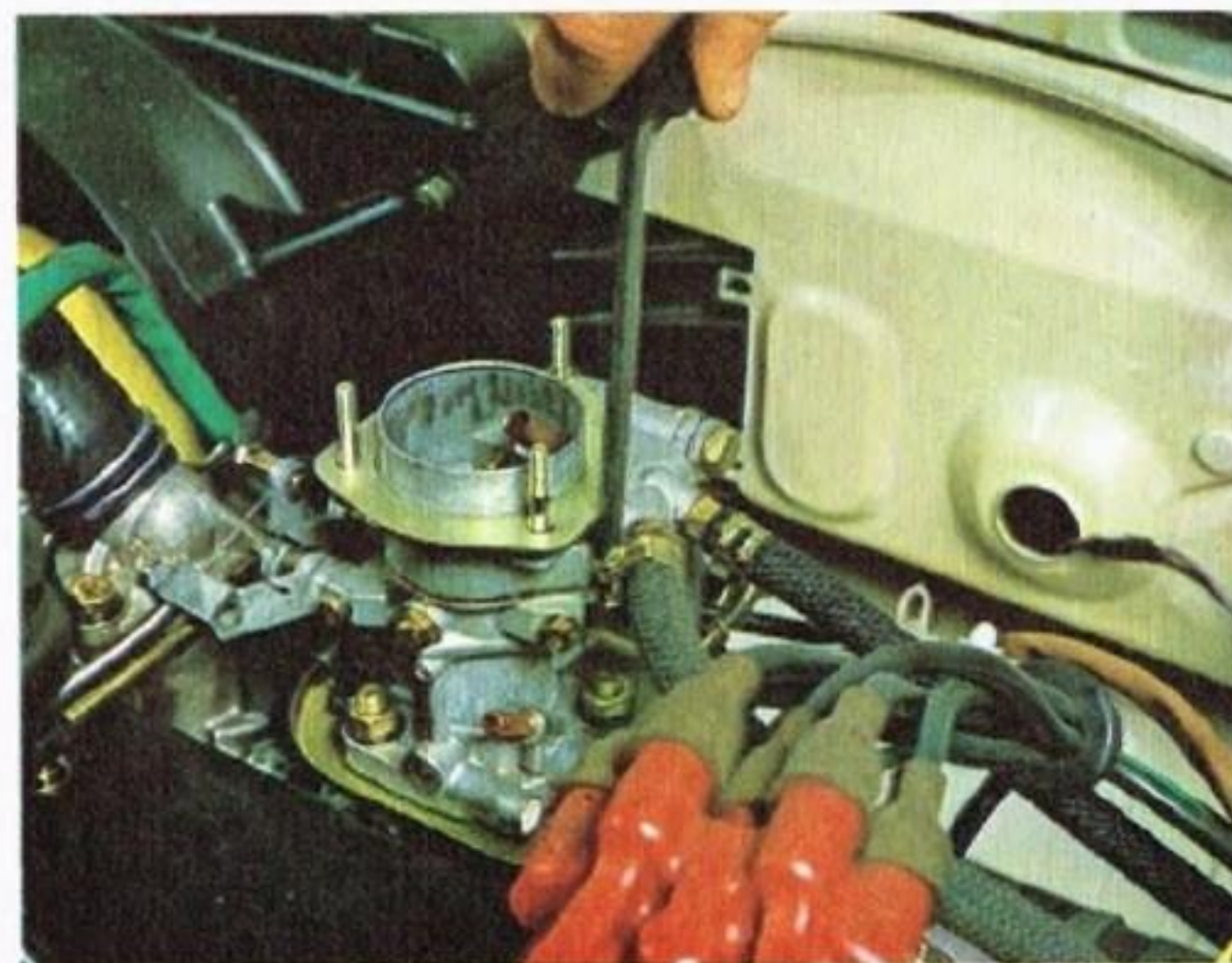
Otro sintoma de exceso de carbonilla es el llamado "picado" del motor. Se trata de



4. Procedemos luego a soltar el manguito inferior, bastando con hacerlo por su enlace con el bloque, tomando algunas precauciones para dar salida al agua del circuito de refrigeración que saldrá por esa abertura.



5. Siempre queda un volumen de agua dentro del bloque motor, incluso soltando los dos manguitos, y habrá que desprender el tornillo de vaciado del bloque para que salga toda la que aún haya para que no caiga nada sobre los pistones cuando se suelte la culata.



8. El último elemento a retirar del carburador, por supuesto, el filtro de aire, había sido previamente retirado, es la canalización de gasolina, cuidando de colocar un tornillo o tapón en la boca del tubo una vez que esté suelto.



9. Se afloja a continuación la chaveta que ajusta al distribuidor en su alojamiento, para lo cual bastará con marcar la posición de encendido y desprender la tuerca de enlace.



## Descarbonizado de culata

un ruido característico del golpeteo metálico ligero, que se escucha en el motor, especialmente cuando se acelera con cierta energía o bien cuando se apura el motor en velocidades largas. La carbonilla acumulada en cantidad sobre la cabeza del pistón y sobre las paredes de la cámara de combustión da lugar a que el volumen efectivo de la cámara disminuya, lo que trae consigo un importante aumento de la relación de compresión del motor. En estas condiciones de muy elevada compresión, la combustión de la mezcla aire-gasolina no se lleva a cabo con normalidad. Concretamente, lo que

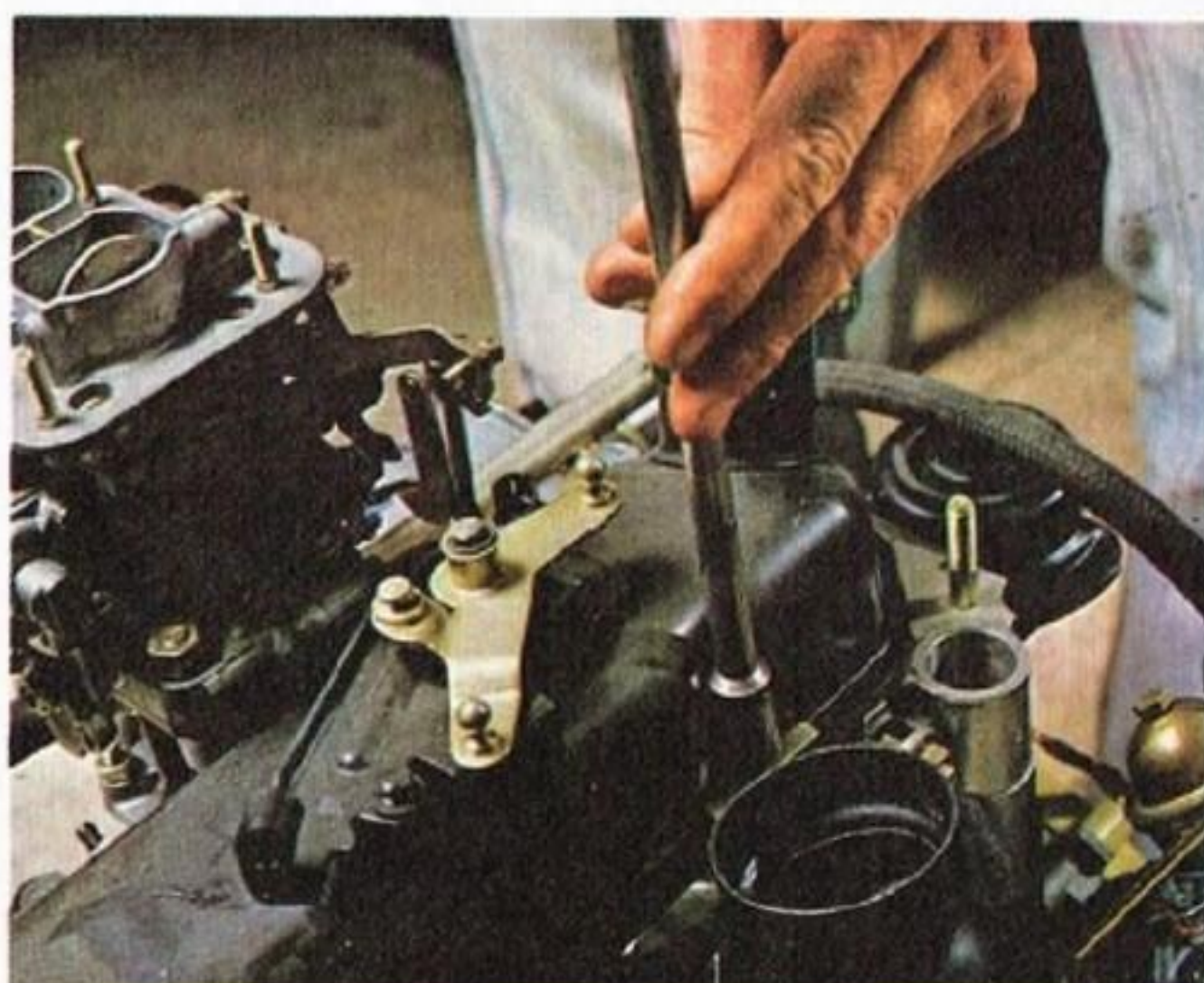
ocurre es que la onda expansiva que origina la inflamación de la masa de aire-gasolina llega a comprimir la parte aún no inflamada hasta hacerla explotar antes de tiempo, es decir, cuando todavía el pistón no ha terminado su carrera de compresión. Esta explosión anormal produce un fortísimo golpe sobre el pistón, además de un considerable aumento en la temperatura, todo lo cual tiene a la larga desastrosas consecuencias para el motor.

Por último, otro síntoma de la necesidad de descarbonizar es la falta de elasticidad del motor y su tendencia a calentarse dema-

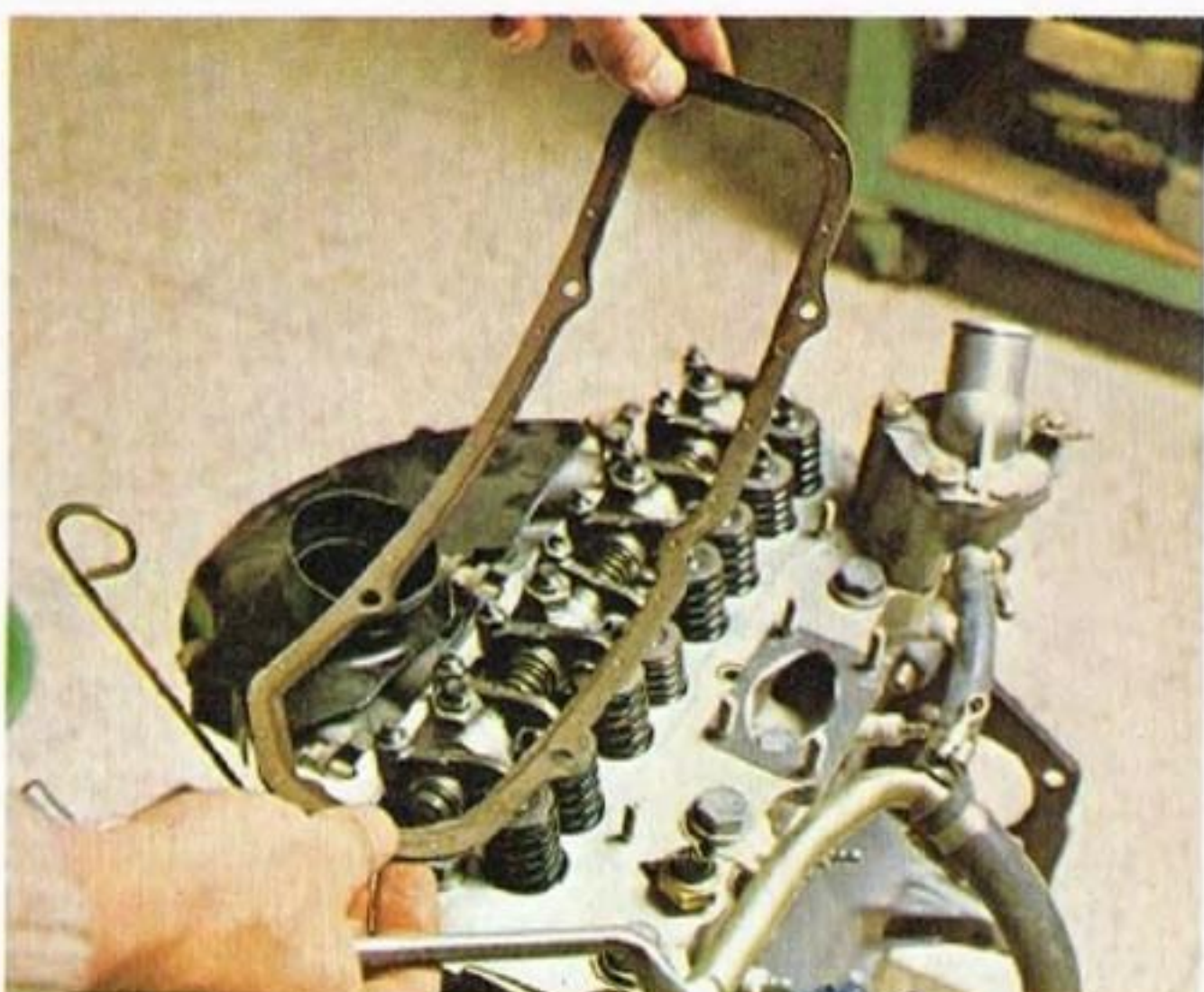
siado. Cuando la compresión es excesiva, aparte del autoencendido y el picado, es muy corriente que el motor muestre poca potencia a bajas revoluciones, lo que obliga a efectuar los arranques elevando bastante el régimen a base de hacer patinar el embrague, y en general, a utilizar el cambio con más frecuencia de la normal. En cuanto al calentamiento, el problema tiene en parte explicación por el hecho de que la carbonilla acumulada actúa como aislante térmico que impide la normal evacuación del calor desarrollado en la cámara de combustión, y, en otra parte, en los efectos secundarios



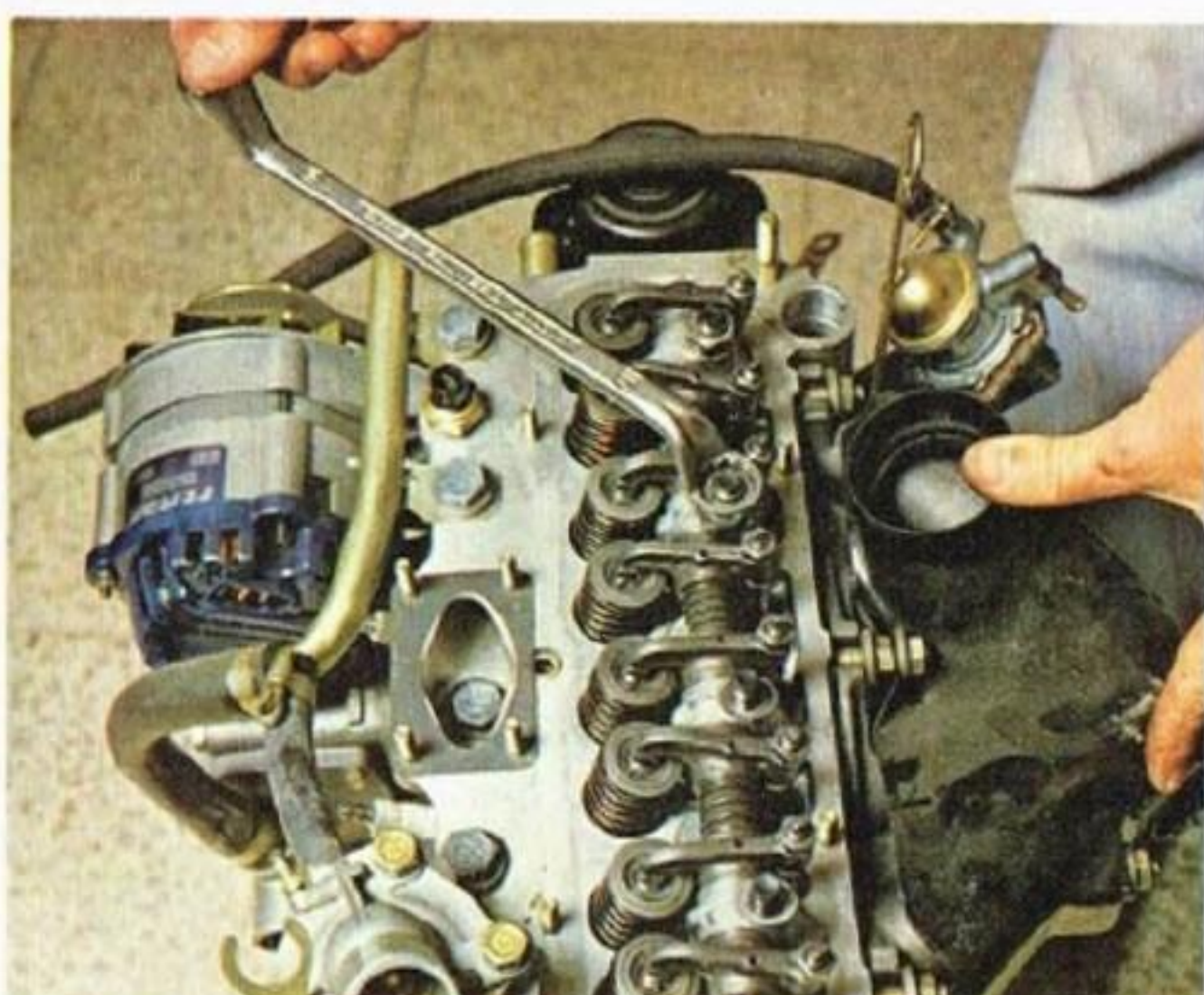
10. Suelta dicha fuerza y una vez retirados los cables de bobina (alta y baja) y los de las bujías, basta con extraer hacia arriba el distribuidor para que éste salga de su alojamiento sin necesidad de hacer fuerza. Si está algo ajustado desprenderlo con suavidad.



11. El siguiente paso es desenroscar todos los tornillos que sujetan la tapa de la distribución, lo cual se hará con una llave de tubo del 10 y retirando unas chavetas de ajuste encargadas de distribuir sobre una mayor superficie la zona de apriete.



14. Se retira luego la junta de la tapa de balancines, que habrá de sustituirse en la mayoría de los casos por agrietamiento. Estas juntas nunca irán pegadas, pero deben ajustar perfectamente bien.



15. Mediante una llave adecuada, aunque siempre redonda, de codo o de cubo se sueltan las tuercas que sujetan al eje de balancines con los taqués y los empujadores.



de la mayor relación de compresión y de la detonación o "picado".

### Operaciones necesarias

Se trata de un trabajo bastante sencillo, que tampoco requiere una especial habilidad por parte de la persona que la vaya a acometer.

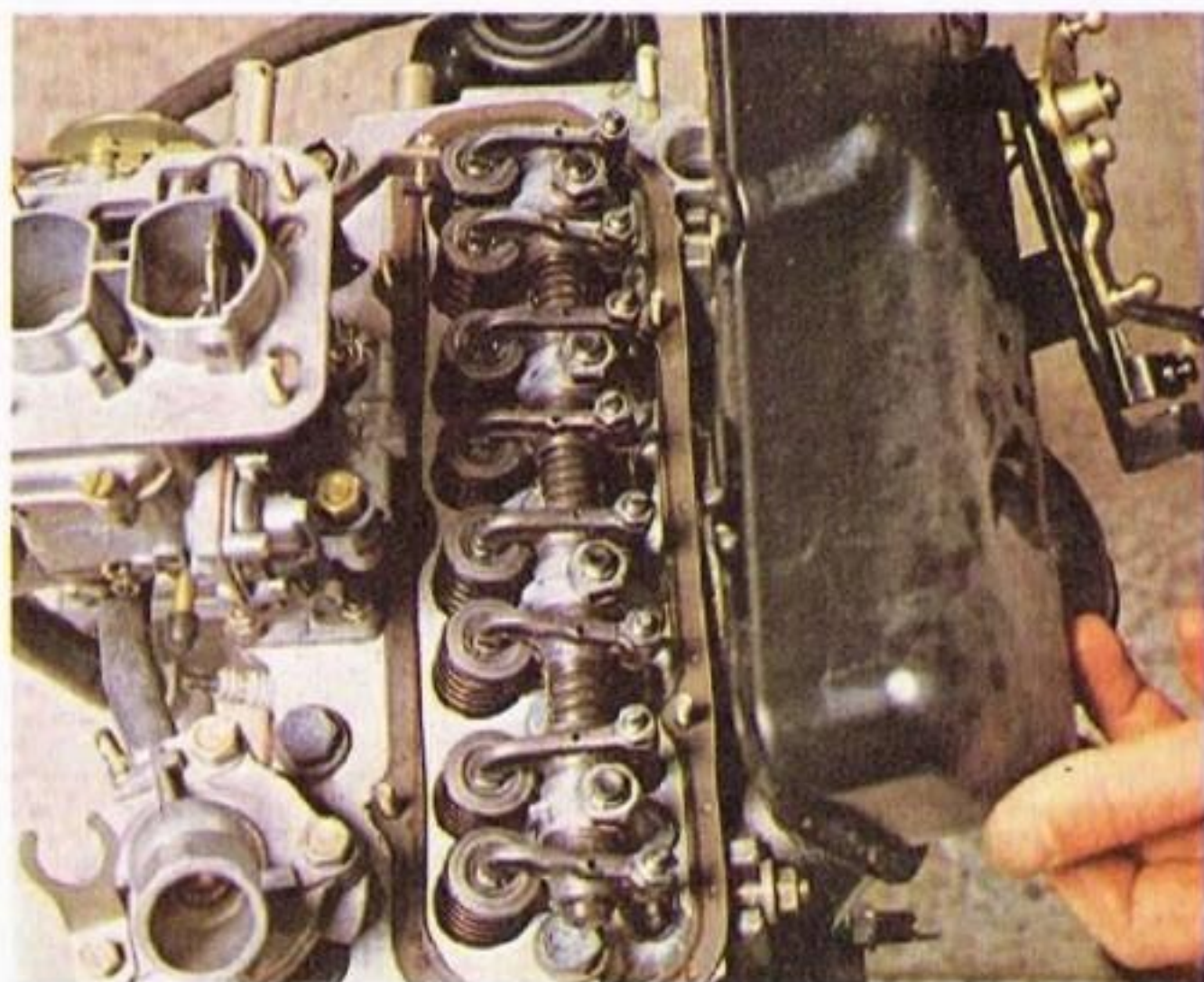
Antes de comenzar el trabajo es preciso asegurarse de que se dispone de todas las herramientas y materiales de recambio necesarios. La lista de útiles que harán falta se limita a varias llaves de cubo o de estrella de las medidas correspondientes a los torni-

llos y tuercas de la culata y eje de balancines; una llave dinamométrica para el apriete final de la culata, una herramienta especial para comprimir los muelles de válvulas y un juego de láminas de espesores para el reglaje de taqués. En cuanto a recambios, será necesario disponer de junta de culata y juntas para los colectores, para la tapa de balancines y para el codo de alojamiento del termostato, además de un juego de retenes de cola de válvulas (si el motor considerado los monta).

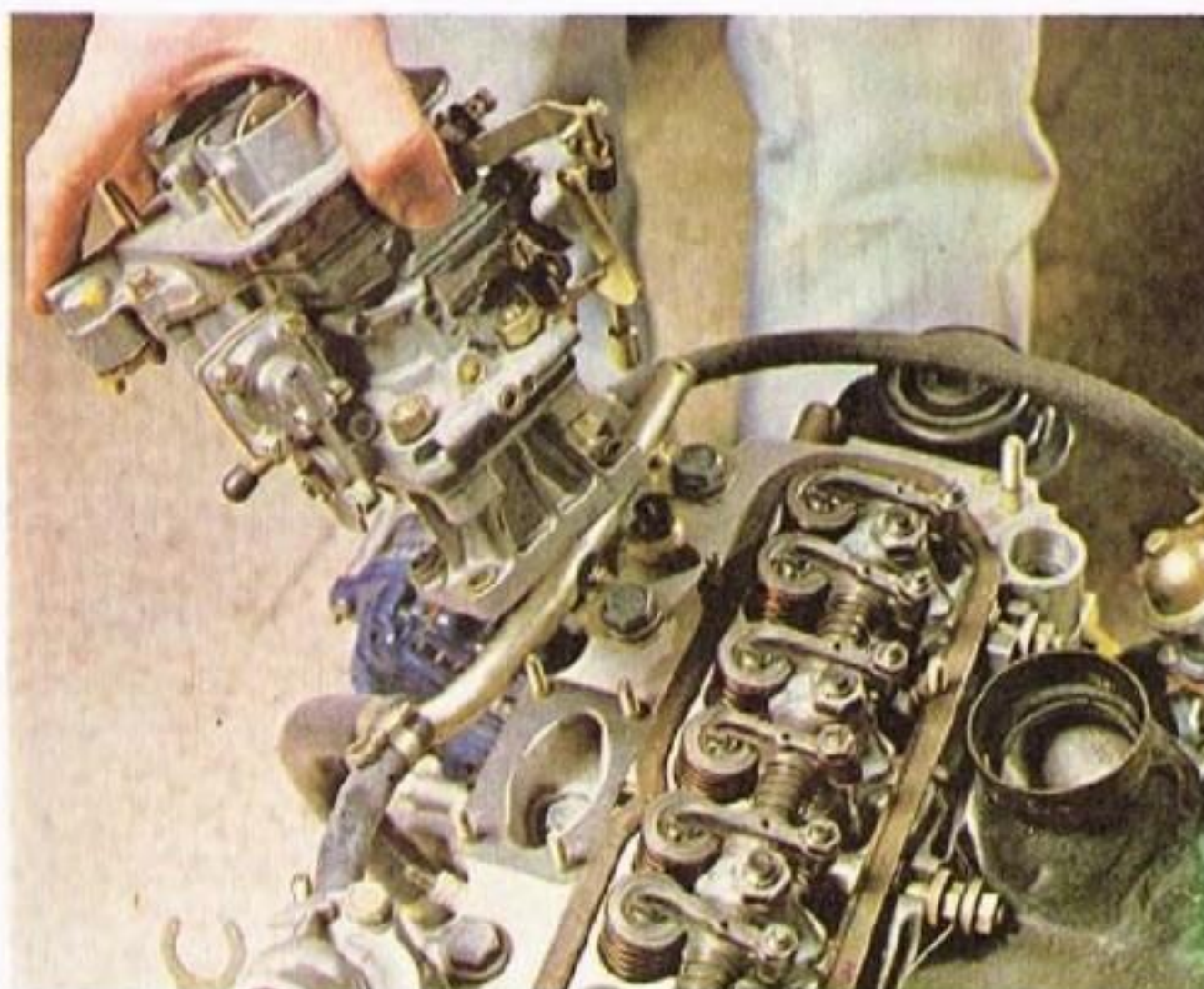
La operación completa podemos dividirla en seis fases:

### 1. Vaciado del sistema de refrigeración.

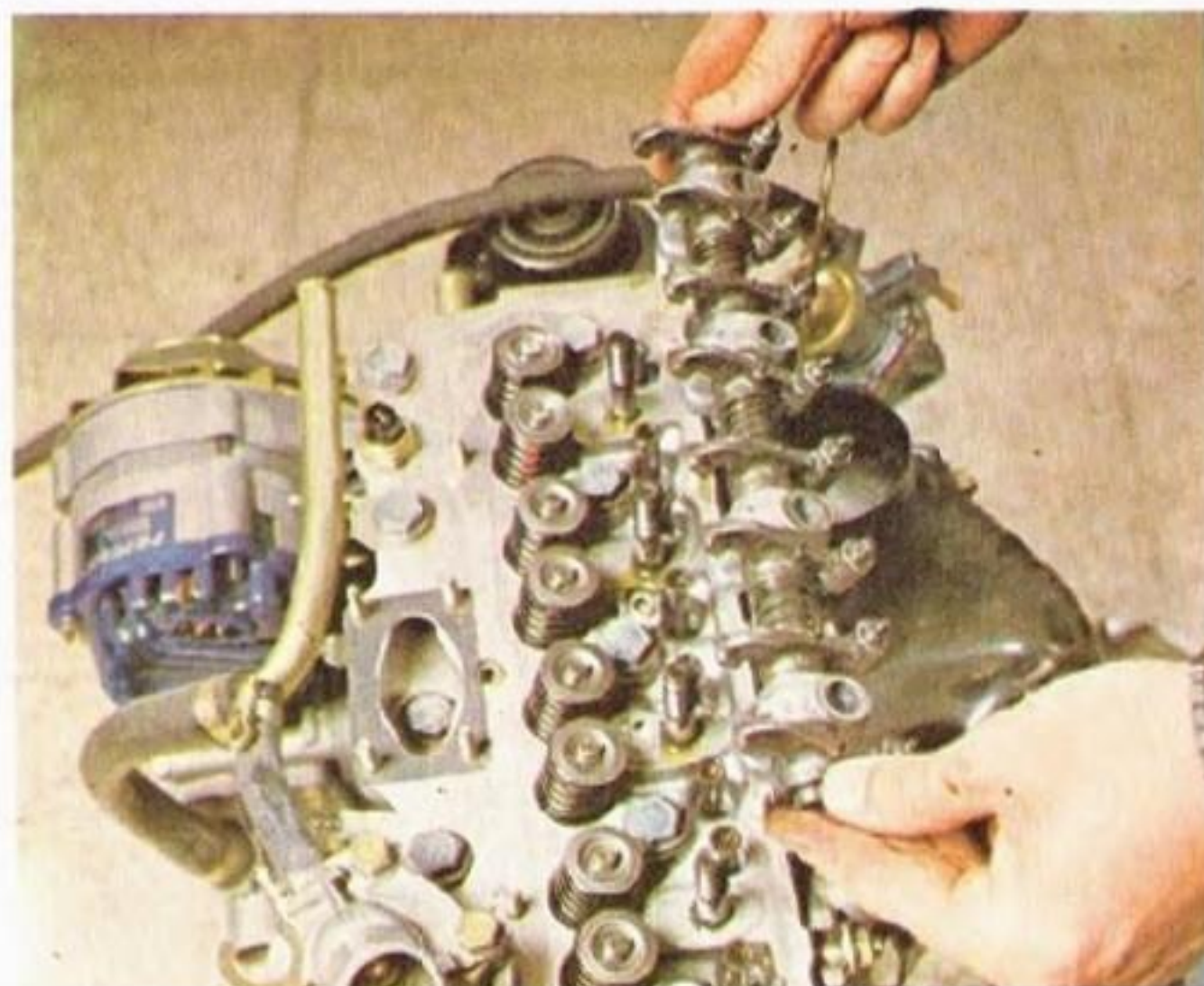
Si el radiador lleva grifo o tapón de vaciado, comencemos por abrirlo a fin de vaciar todo el circuito de refrigeración. El líquido puede recogerse en un cubo corriente de unos diez litros de capacidad (los sistemas normales de refrigeración suelen albergar unos siete u ocho litros de refrigerante). Si el radiador carece de orificio de vaciado, desconectar entonces como primer paso el manguito inferior. Previamente a ambas operaciones, abrir el tapón a fin de que el li-



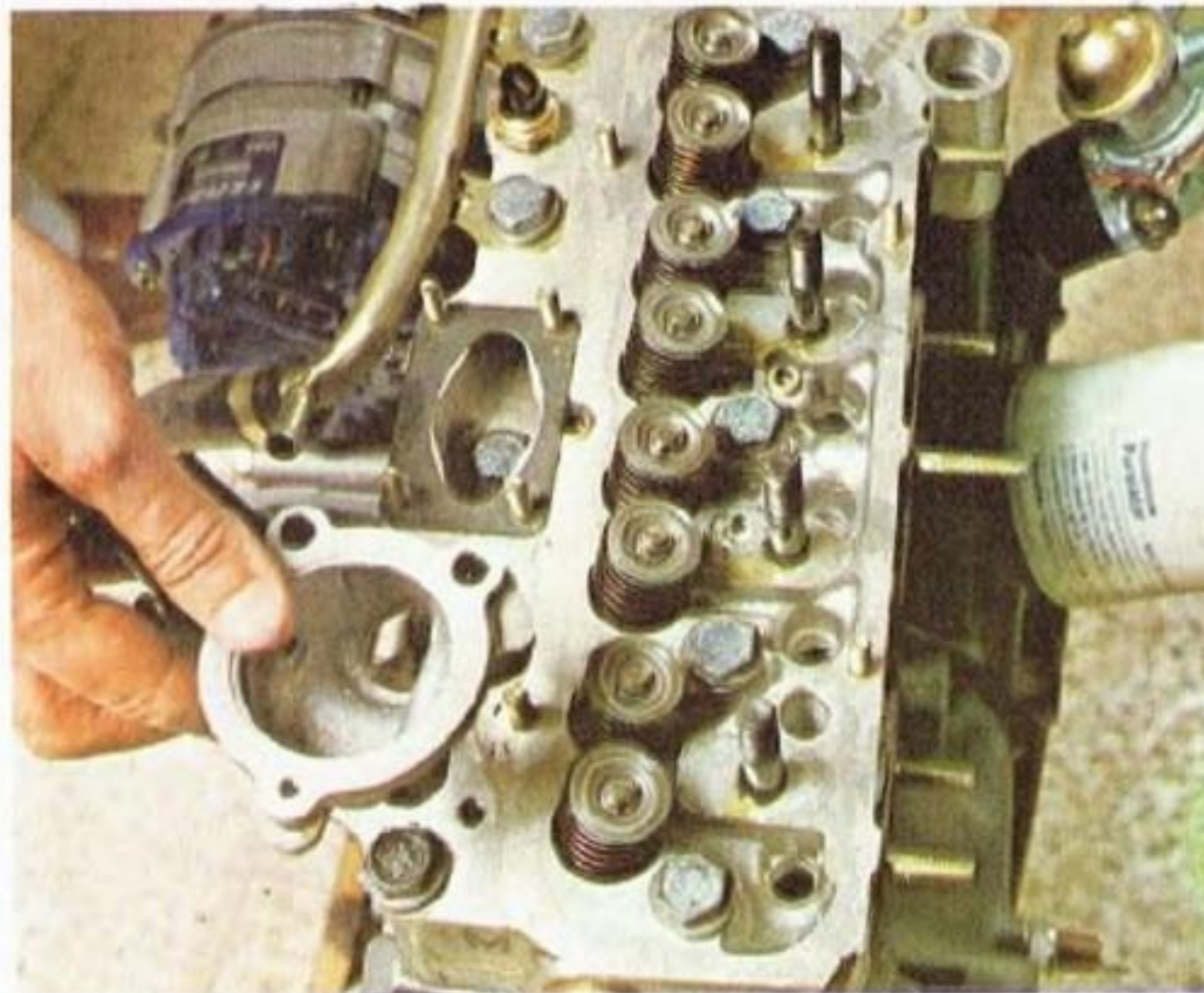
12. Una vez sueltos todos los tornillos y retirados, tanto éstos como las chavetas de reparto del apriete, basta con ejercer presión hacia arriba para sacar la tapa de su alojamiento. En casos difíciles habrá que darle muy ligeros golpes con un martillo de goma.



13. Se procede después a retirar el carburador completo, para lo cual bastará con soltar los dos tornillos que le unen al colector de admisión. Atención a la junta que existe entre ambos, y a arandelas y muelles en caso de un montaje flotante.



16. Una vez sueltos todos los tornillos se retira el conjunto completo extrayendo hacia arriba; cuidar sacarlo con la máxima limpieza, sin que se quede en-ganchado ningún empujador.



17. Se retira a continuación la carcasa de alojamiento del termostato, para lo cual basta también con soltar los tornillos que lo unen a la culata. Verificar también el estado de la junta.



# Descarbonizado de culata

quido pueda fluir con facilidad. Soltar a continuación el manguito superior de la culata y la conexión entre la culata y la bomba de agua en caso de que el motor la lleve. Seguidamente, desmontar el codo donde va alojado el termostato y sacar este elemento.

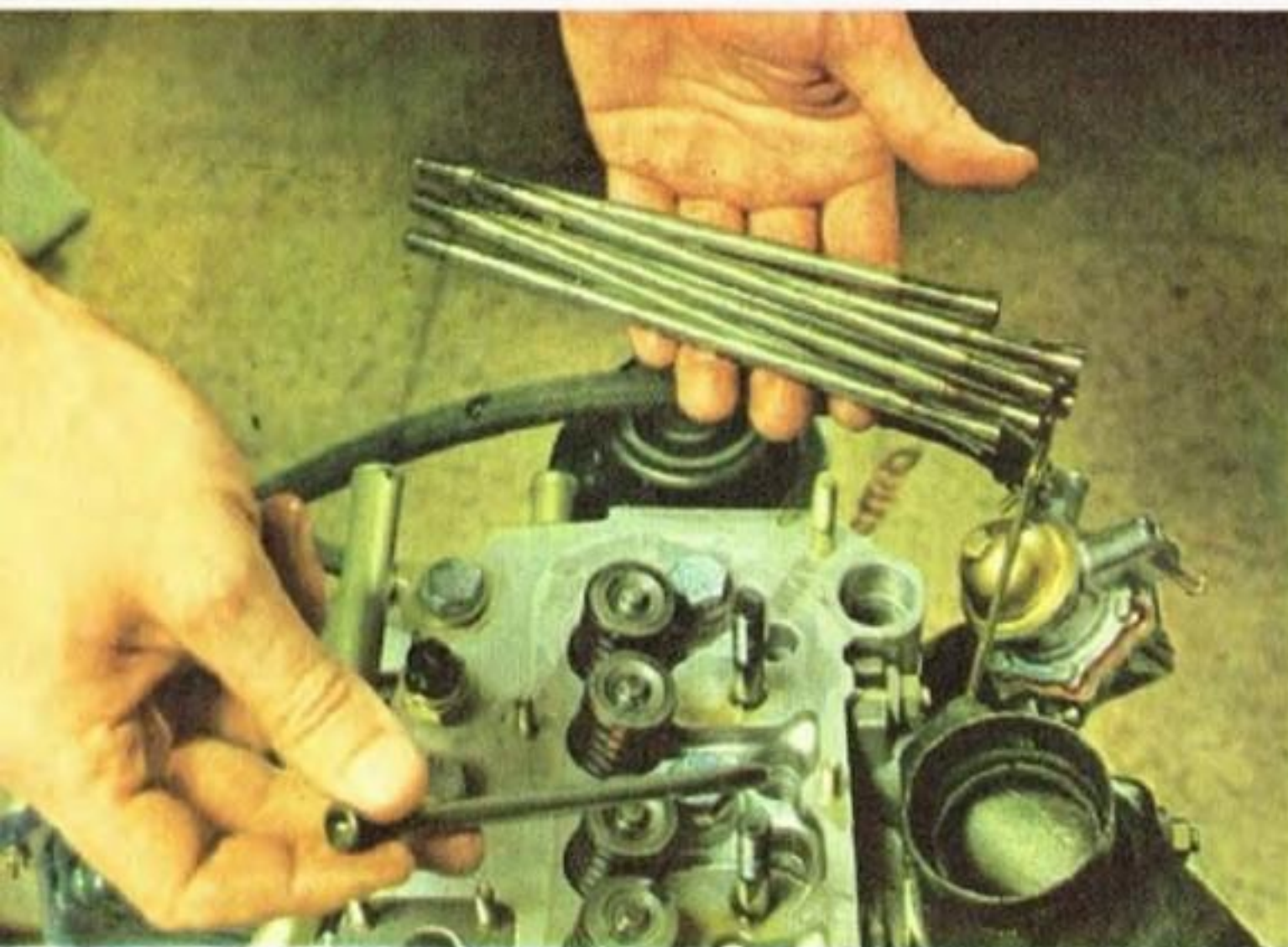
## 2. Carburador y mandos.

En unos motores la culata se desmonta junto con el colector de admisión y el carburador, mientras que en otros lo más sencillo es desconectar primero el conjunto de carburador y colectores y extraer solamen-

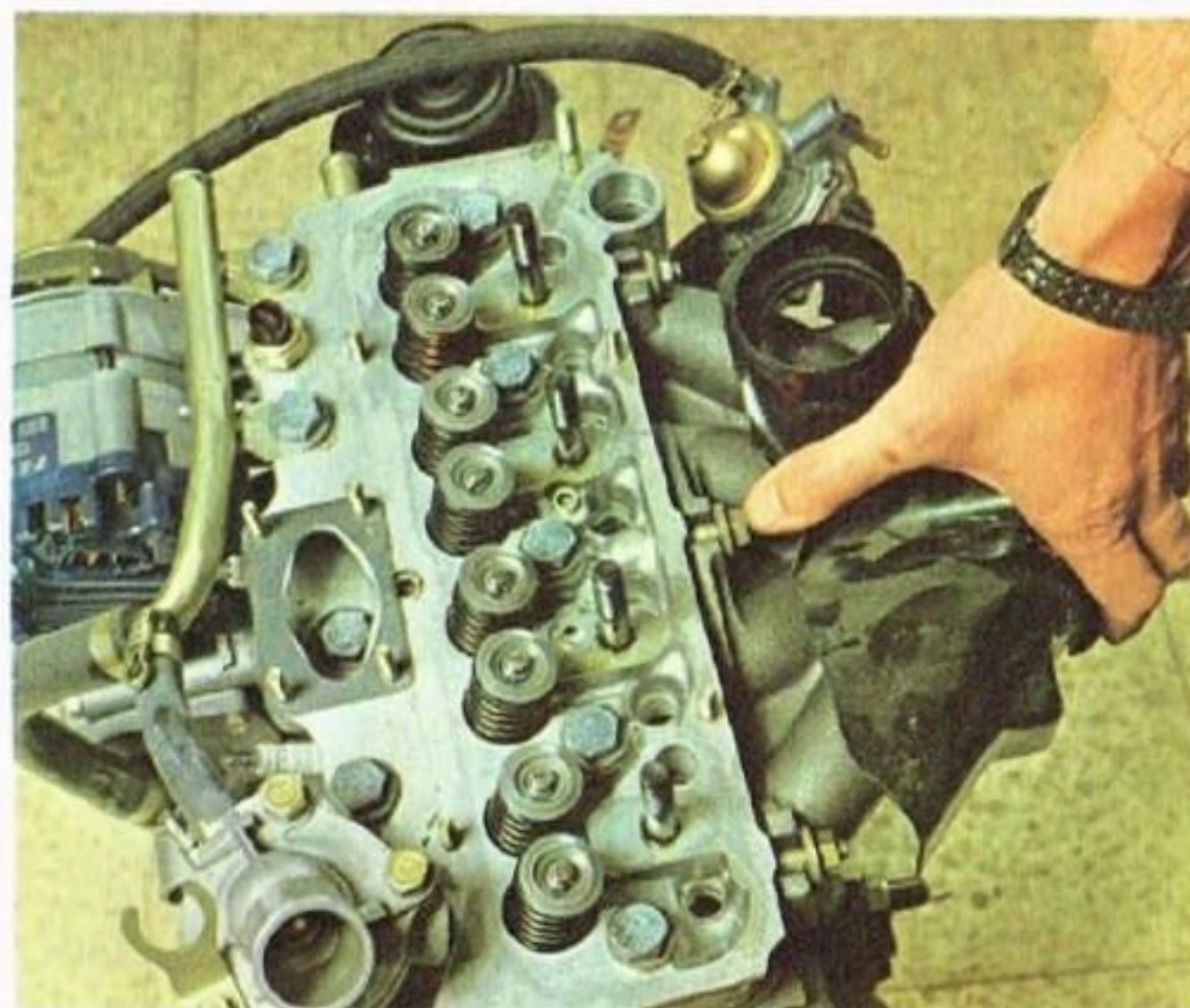
te la culata. Si el motor pertenece al primer tipo, antes que nada soltar las conexiones de los mandos del acelerador y del starter y a continuación el tubo de llegada de gasolina al carburador (tener preparado un pequeño tapón a fin de poder obturar el tubo una vez separado del carburador para evitar posibles derrames de gasolina que luego obligarían a bombear carburante antes de montarlo de nuevo). Si, por el contrario, no es preciso desmontar el carburador, bastará separar de la culata el colector de admisión y escape, sin que haya necesidad de soltar las conexiones del carburador.

## 3. Tapa de balancines y sistema de distribución.

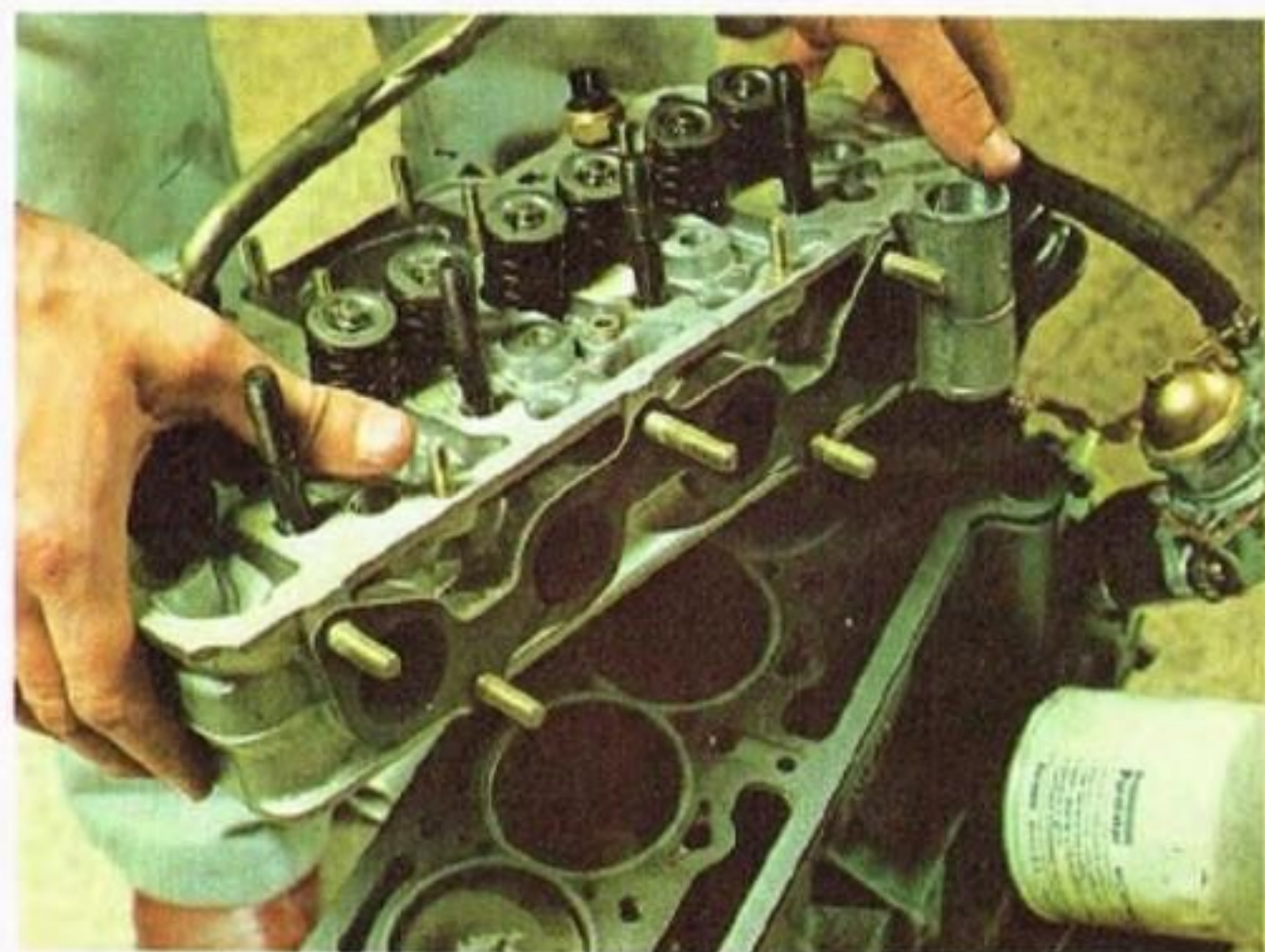
Una vez quitada la tapa de balancines, aflojar los tornillos del eje de balancines en varias pasadas hasta desenroscarlos completamente. Separar a continuación el eje con los balancines y observar atentamente su posición de montaje (si es preciso, anotar la posición de los anclajes para evitarse posibles errores a la hora del remontaje). Si no se observan holguras excesivas entre balancines y eje ni ningún otro defecto, no será necesario desmontar los balancines del eje



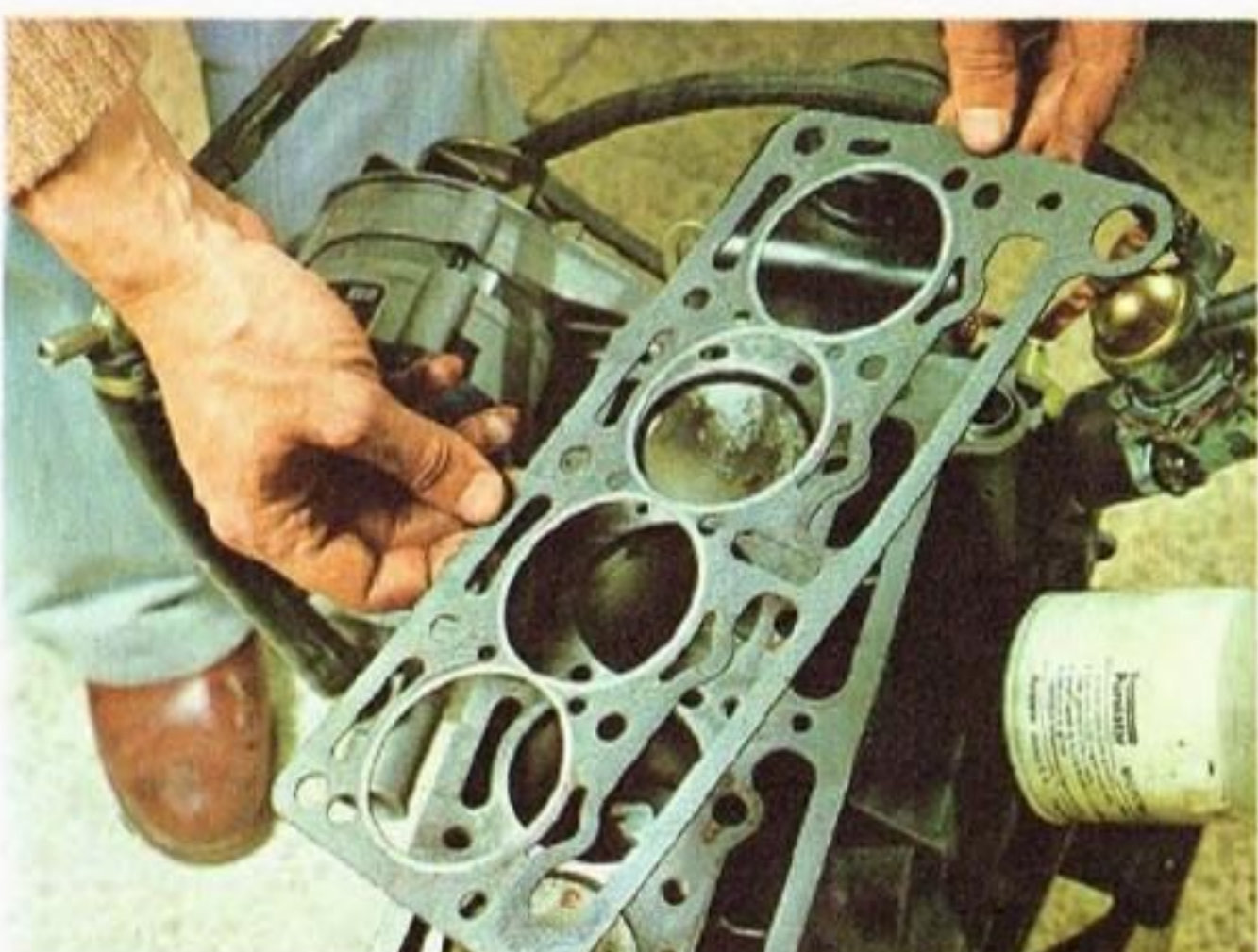
18. Se retiran luego las varillas o empujadores que enlazan el árbol de levas con las válvulas por medio de los taqués. Esto es válido para los motores con árbol de levas lateral, ya que los que lo tienen en cabeza se ahorran estas piezas, bastando entonces con soltar el árbol de levas y los taqués.



19. El siguiente paso será soltar los colectores, tanto el de admisión como el de escape. En este caso concreto (Seat 127), el de admisión está integrado en la culata, mientras que el de escape va cubierto con un protector enlazado a la misma.



22. Sueltos todos los tornillos, que tienen un par de aprietes importantes y que obligarán al uso inexorable de una llave de cubo, se extraerá la culata de su alojamiento mediante un tirón hacia arriba, que generalmente tendrá que ayudarse con golpes del martillo de goma.



23. Cada vez que se suelta la culata es absolutamente necesario cambiar la junta, sin duda la más importante del motor, ya que está sometida a fortísimos desgastes y separa los canales de engrase y de refrigeración de las mismísimas cámaras de combustión.



ni tampoco separar los soportes de montaje. Extraer seguidamente y una por una las varillas empujadoras y colocarlas en un soporte bien identificadas cada una con el orden que ocupan en el motor (numerarlas del uno al ocho, empezando por el lado de los piñones de la distribución).

#### 4. Culata y colectores.

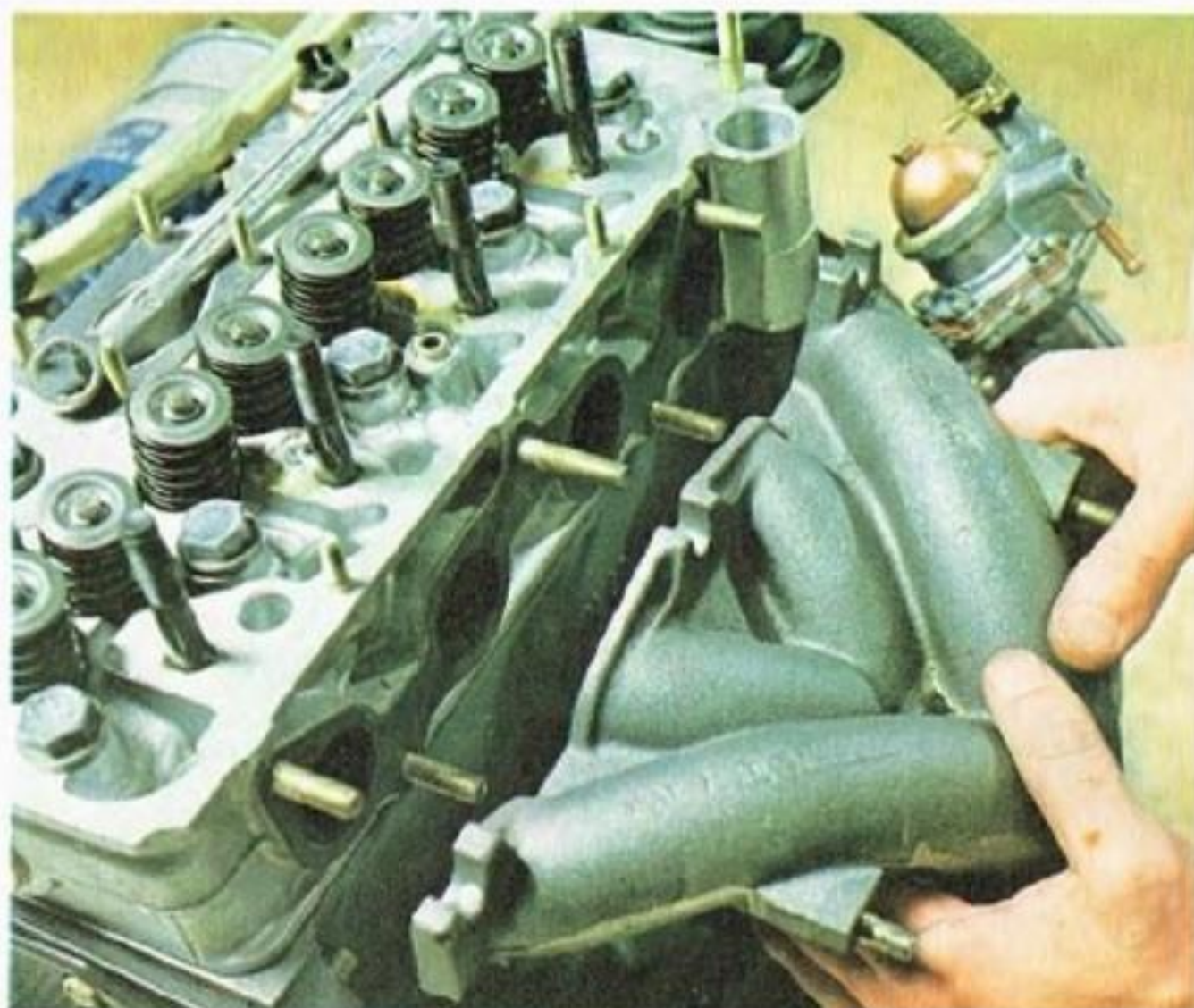
Si no se han soltado aún los colectores y puede hacerse esta operación antes de tener la culata separada del motor, aflojar sus respectivas tuercas y separarlos. Tener en

cuenta que para soltar el colector de escape habrá que desmontar también la brida de unión del mismo con el tubo de escape. Con la culata ya libre de toda ligazón, aparte de sus tornillos de fijación al bloque, podrá procederse ya a aflojar estos tornillos para seguidamente sacar el conjunto. Los tornillos deben aflojarse según el orden dado por el fabricante del vehículo y en varias pasadas. Si no se conoce este orden, empezar por los tornillos de los extremos y siguiendo una espiral decreciente, ir aflojando los tornillos más próximos al centro hasta completar el aflojado de la totalidad. Seguidamente

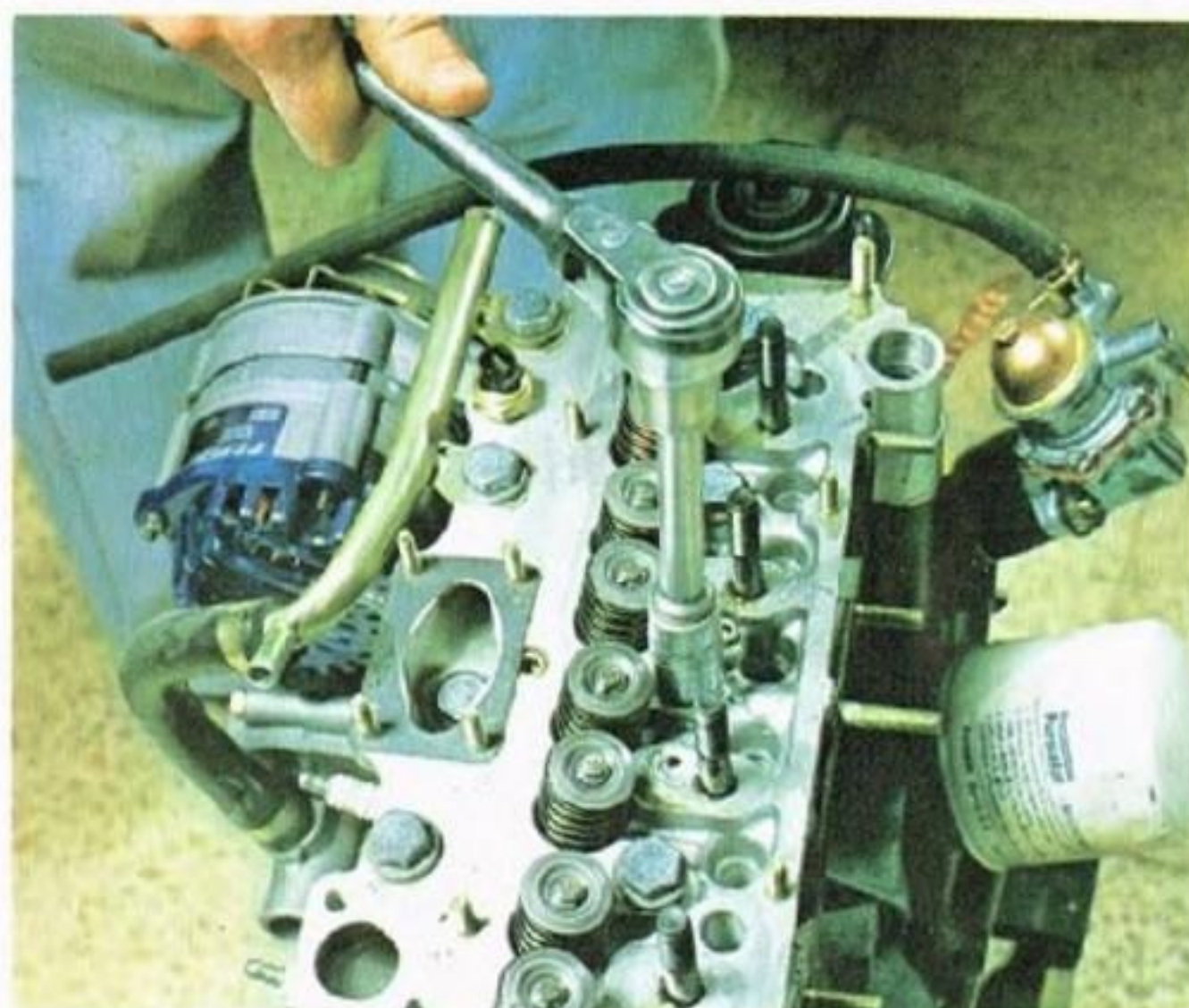
podrá extraerse la culata sin más que golpearla ligeramente, a fin de despegarla de la junta. Si se resiste a despegarse, buscar un punto de la unión con el bloque y tratar de apalancar ligeramente (con cuidado de no dañar la superficie de montaje).

#### 5. Descarbonización.

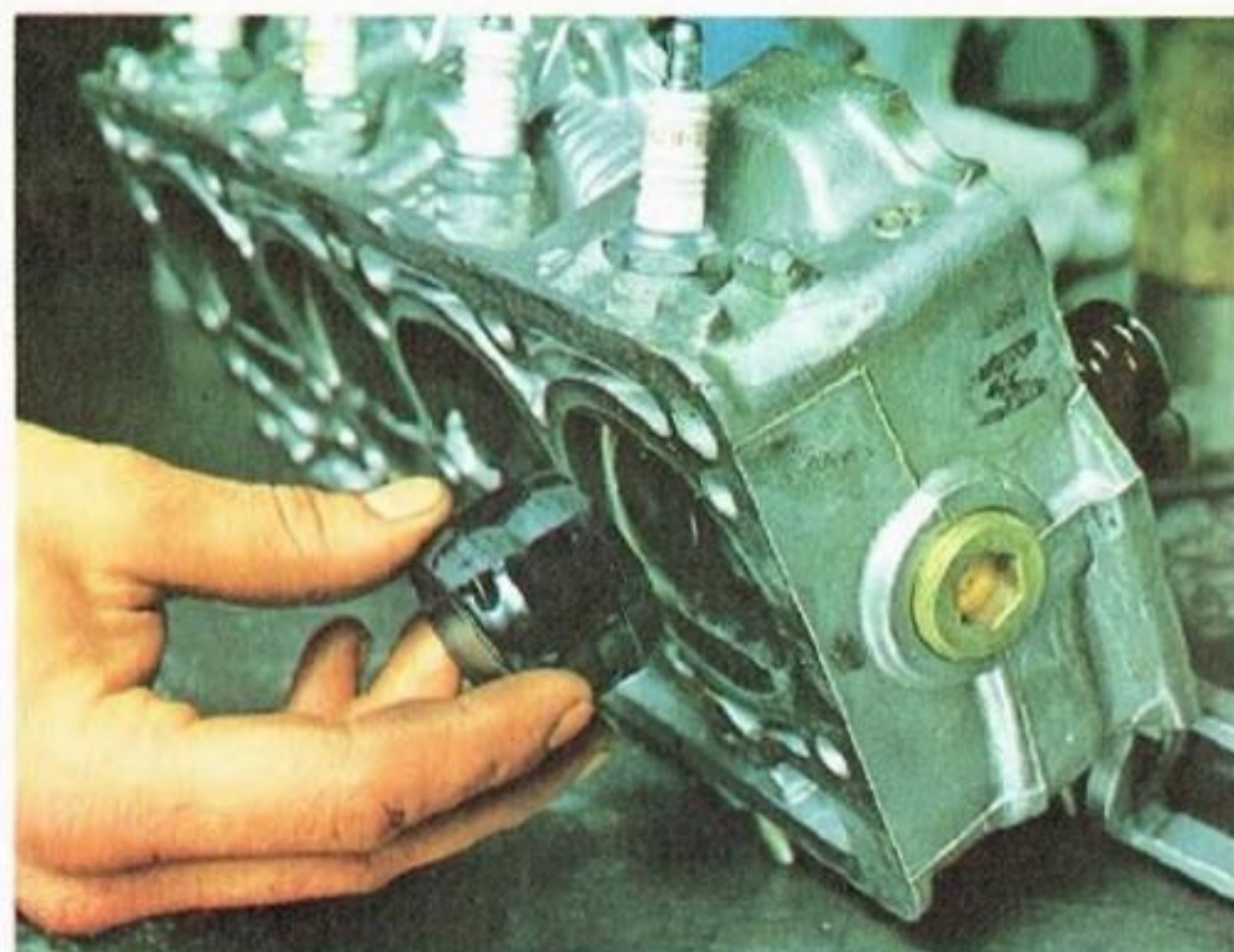
Con la culata ya en el banco, proceder a desmontar los muelles y las válvulas. Proveerse antes de unos pequeños trozos de madera de la medida de las cámaras de compresión para su utilización en el des-



20. Suelto el colector, basta con desabrochar las tuercas que enlazan a éste con la culata para soltarlo de su alojamiento. Algunos modelos disponen de junta de escape, que será necesario sustituir en la mayoría de los casos.



21. Ya con la culata totalmente limpia de elementos ajenos al cuerpo de la misma, desabrochamos todos los tornillos de apriete, en sentido inverso al marcado en el libro de instrucciones.



24. Para desmontar las válvulas, una vez ya la culata en el banco de trabajo, habrá que utilizar un pequeño cilindro de madera para facilitar el apoyo del pie de válvula con la superficie del banco. Estos trozos de madera han de caber en las cámaras de compresión.



25. Bien mediante un extractor de muelles, bien con una llave de tubo del tamaño del muelle y un martillo, se procede a la extracción de los muelles, para lo cual basta con presionarlos hacia abajo y soltar la chaveta de ajuste cónico. Tomar nota del sitio donde va cada muelle.



## Descarbonizado de culata

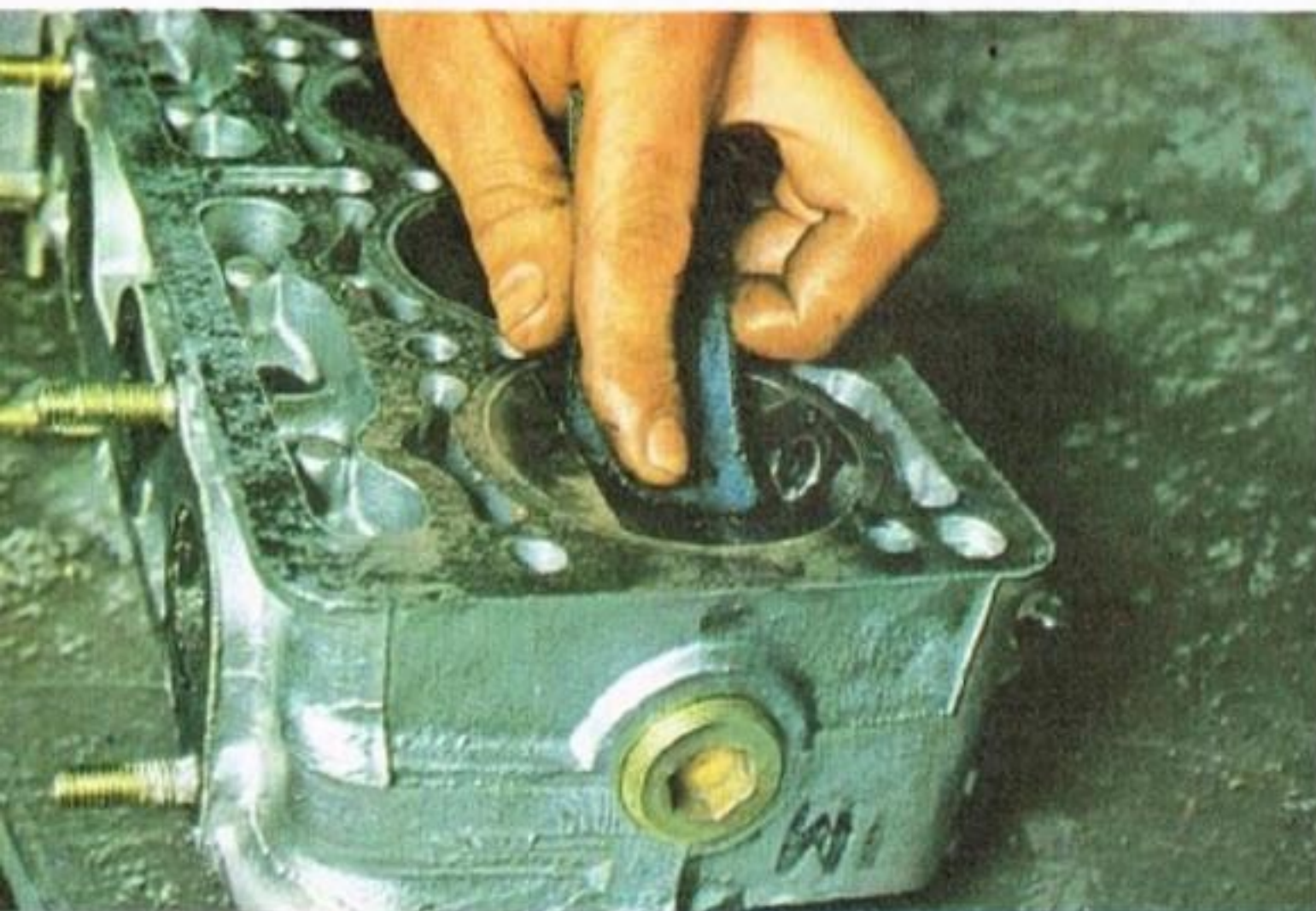
montaje de los muelles. Colocar la culata con el plano de acoplamiento al bloque sobre el banco y poner dentro de cada cámara uno de los topes de madera previamente preparados. A continuación comprimir los muelles uno por uno con la herramienta especial para este fin. Al hacerlo, la válvula tenderá a abrirse, pero en su desplazamiento chocará con el tope de madera, de modo que, en vez de desplazarse la válvula lo hará la parte superior del muelle, quedando entonces libre la cola de la válvula de su acoplamiento en el platillo. Separar entonces los conos-cuña de anclaje de la válvula

y destensar el compresor. Válvula y muelle quedarán entonces desconectados y podrán desmontarse independientemente. Al igual que en el caso de las varillas, no olvidar numerar tanto los muelles como las válvulas, al objeto de colocar luego cada pieza exactamente en el mismo lugar en que estaba originalmente. Una vez sueltos todas las piezas y conjuntos susceptibles de acumular carbonilla, comienza la operación de descarbonización propiamente dicha. Rascar a continuación las cámaras de la culata así como los conductos de admisión y escape. Si la culata es de hierro se puede utilizar

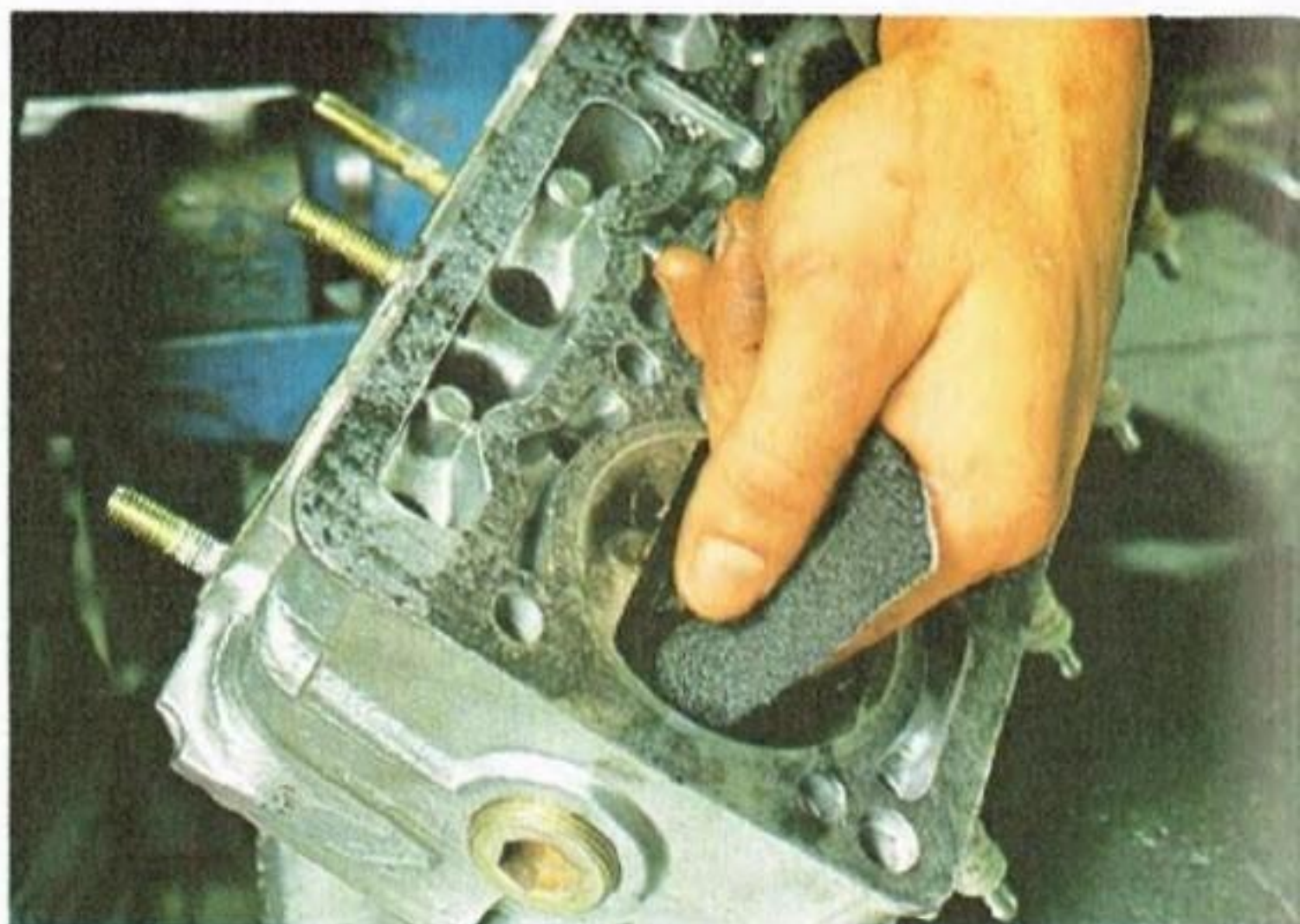
un "rotaflex" o brocha de acero acoplada a una taladradora, con lo que se ahorrará bastante tiempo. Finalmente descarbonizar las válvulas. Un buen sistema para ello es colocarlas en el taladro y hacerlas girar, mientras se mantiene un rascador rozando sobre la carbonilla a eliminar.

### 6. Montaje.

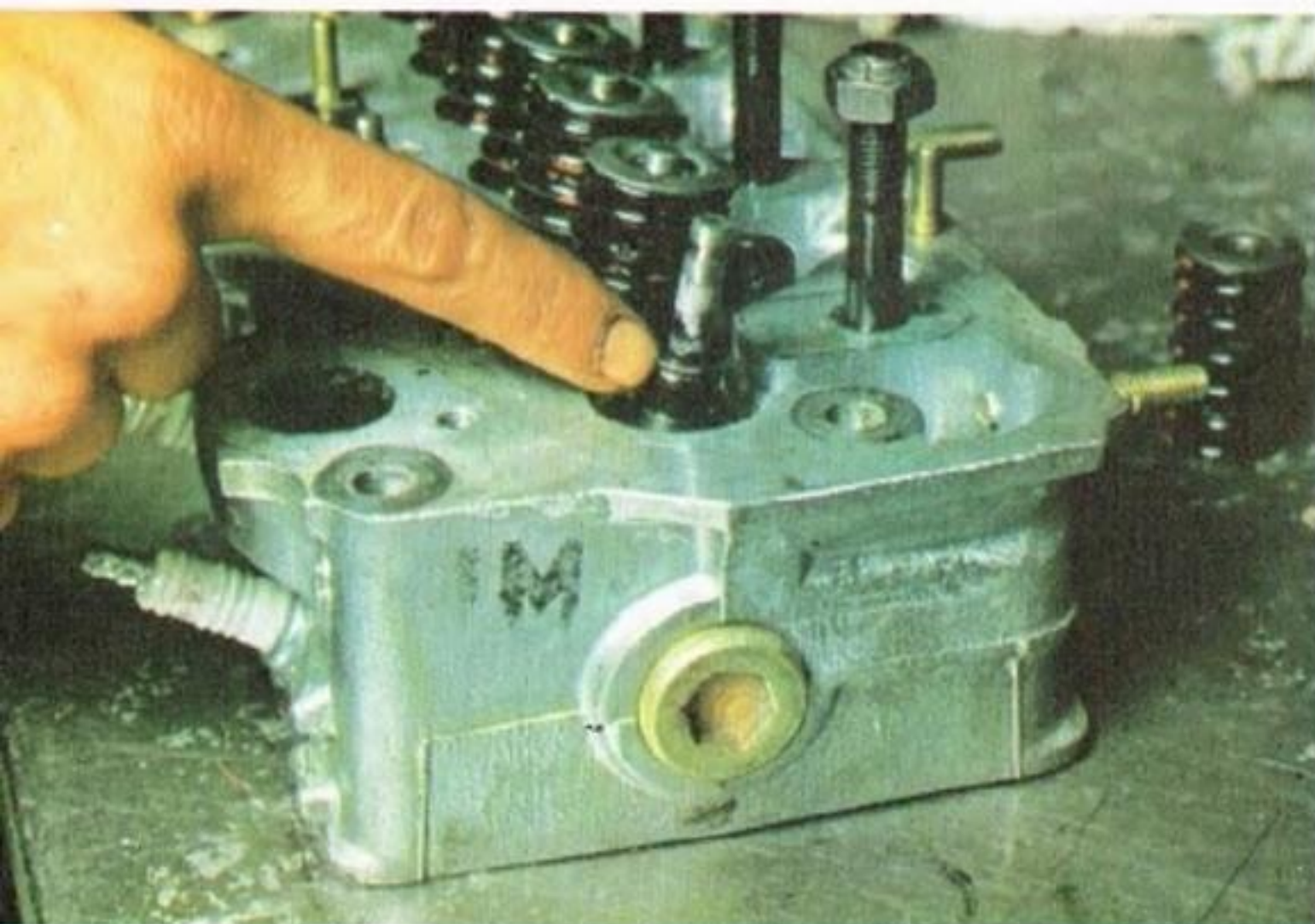
Limpiar a fondo las superficies del bloque y la culata antes de poner la junta. Con la culata todavía en el banco efectuar el montaje de válvulas y muelles siguiendo el procedimiento inverso al utilizado en el des-



26. Sueltas las válvulas se procede al rascado en sí de la carbonilla, tanto en la cámara de combustión como en la base de las válvulas, que está en comunicación con ésta, utilizando para ello lija o cualquier otro elemento de acción no excesivamente enérgico.



27. Con rascador adecuado o con destornillador fino, rascar también a conciencia los conductos de escape y admisión de la culata hasta eliminar cualquier rastro de carbonilla y conseguir la terminación más pulida que sea posible.



29. Una vez limpia impecablemente la culata, utilizando para ello tanto petróleo como agua y aire a presión, se montará de nuevo sobre el bloque, instalando una junta de culata nueva y realizando el apriete en varias pasadas, según el orden marcado por el fabricante, hasta alcanzar el par preciso.



30. Si la culata lleva retenes de válvulas, acordarse de colocarlos antes de hacer el montaje de los muelles. En caso de un mal asiento habría que esmerilar o hacer asientos nuevos. Proceder sin temor pero con precauciones, pues son operaciones delicadas.

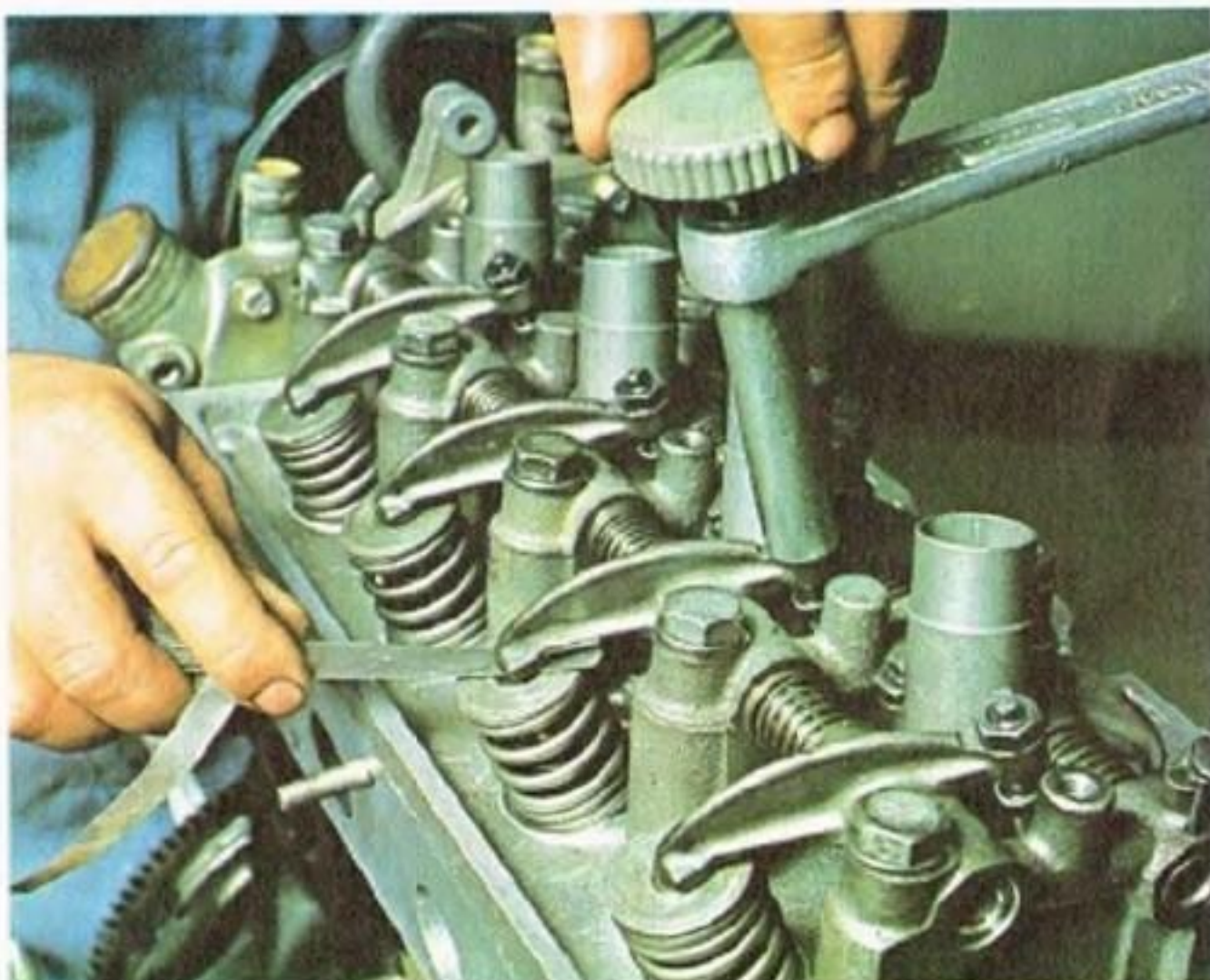


## REVISION DE 10.000 KILOMETROS

montaje (no olvidar los retenes de las guías en caso de que el motor los utilice). Colocar la junta sobre el bloque, situar la culata y con la llave dinamométrica proceder al apriete de los tornillos en el orden establecido y con el par de apriete recomendado, o bien siguiendo una espiral creciente que parta de los tornillos situados en el centro de la culata. Colocar las varillas, el eje de balancines, apretar el conjunto y realizar un ajuste de taqués. Finalmente, colocar la tapa, carburador, colectores, etc., etc., todo ello siguiendo el proceso inverso al descrito para el desmontaje.



28. Enganchando las válvulas por su caña a la taladradora y fijando ésta al tornillo del banco podremos realizar una impecable limpieza rotatoria de la válvula, utilizando para ello una tira de lija muy fina.



31. Tras montar nuevamente los empujadores y el árbol completo de distribución se procede a realizar un minucioso reglaje de taqués. Tras 500 kilómetros será preciso verificar el apriete de la junta de culata una vez que ésta se halla asentada.

La tendencia actual de la mayoría de los fabricantes en cuanto al mantenimiento es reducir al máximo la frecuencia de las intervenciones necesarias en el vehículo, con la consiguiente ventaja para el usuario de esa reducción de molestias y costos de servicio. Los avances tecnológicos (sobre todo en materia de lubricación) han permitido alargar considerablemente los intervalos de servicio respecto a los plazos que eran normales hasta hace pocos años. Hoy día, tras las revisiones normales para todo coche nuevo a los 1.500-2.000 km., y a los 5.000 km., es muy corriente que las marcas no recomienden nuevos servicios más que de 10.000 en 10.000 km. La revisión de 10.000 km. suele contener, por tanto, un número bastante elevado de puntos, constituyendo en muchos casos la base de una buena conservación del coche.

### OPERACIONES

- Comprobar el juego de taqués, reglándolos si es necesario.
- Comprobar tensión correas del generador y/o ventilador y ajustarlas si es necesario.
- Sustituir el elemento del filtro de aire y limpiar las carcasas correspondientes.
- Sustituir el elemento del filtro de aceite.
- Lubricar todas las piezas del distribuidor a través de sus puntos de engrase y aplicar grasa a las levas.
- Comprobar los contactos (platinos) del distribuidor, sustituirlos si es necesario y ajustar su distancia.
- Comprobar la puesta a punto del encendido (avance) y ajustarla si es necesario.
- Ajustar la separación de los electrodos de las bujías y limpiar la carbonilla acumulada sobre los mismos.
- Comprobar el juego entre la palanca del embrague

y el tope fin de carrera y ajustarlo si es necesario.

- Comprobar el estado de desgaste de las piezas móviles de la suspensión y la dirección, así como el estado de protectores de goma de las rótulas.
- Ajustar el freno de mano.
- Ajustar las zapatas de los frenos de tambor (sólo en coches que carezcan de dispositivo de ajuste automático).
- Comprobar el espesor de las pastillas de los frenos de disco y sustituirlas si es necesario.
- Comprobar el estado de los terminales o bornes de la batería, eliminar las sales acumuladas y, en caso necesario, desmontar los bornes, limpiarlos y colocarlos seguidamente, aplicando una capa de vaselina neutra de protección.
- Examinar el estado de desgaste de los neumáticos para determinar si conviene efectuar su rotación o si alguno se está desgastando irregularmente.
- Abrir y cerrar varias veces todas las puertas para verificar si conviene efectuar el engrase de sus articulaciones.
- Echar una ojeada al control de consumo del vehículo con objeto de ver si no han aparecido últimamente irregularidades acusadas hacia arriba. Si es así y si la revisión se va a hacer en un taller, advertir de la anomalía para que se reajuste la mezcla de carburante.
- Aunque las operaciones correspondientes a la revisión de los 10.000 km. podrían realizarse por el propietario del coche, no es aconsejable que lo haga y debe llevarlo a un taller, con el fin de que no se quede olvidada ninguna de las operaciones y pongan al vehículo en óptimas condiciones.



# Los fusibles

**S**E denomina fusible a un dispositivo de seguridad que protege un equipo eléctrico contra los efectos de un exceso de corriente. Es un elemento muy simple que consiste en intercalar en el cable un pequeño fragmento de material de bajo índice de fusión, de modo que cualquier calentamiento súbito lo funda. En electricidad, todo tipo de cortocircuito o de irregularidad se traduce en una elevación de temperatura, con lo que el fusible se convierte en un buen protector. Dos objetivos se persiguen con la localización en sitio conocido de los fusibles: por un lado, el ya indicado de proteger los circuitos, pero, por otro, impedir que ese calentamiento vaya a fundir los conductores por algún otro sitio débil que sería sumamente complicado de encon-

trar. Por ello, al reponer los fusibles fundidos hay que hacerlo preferentemente con elementos del mismo amperaje, de modo que no se altere la sensibilidad del mismo.

Un fusible de coche consiste, básicamente, en un pequeño huso de porcelana —se fabrican también de plástico— de unos 15 milímetros de longitud y en que los dos extremos ven unidos por una lámina de cobre, latón e incluso de aluminio, de más o menos anchura. Esos dos extremos se encajan en unos pequeños conos que existen en los portafusibles. Los fusibles se pueden sacar y volver a colocar o reponer sin el menor temor, porque no hay riesgo alguno. No es preciso utilizar herramienta alguna: dos dedos son suficientes.

En los automóviles, los fusibles no son

todos iguales, tienen distinta capacidad de resistencia, que se aprecia a simple vista por la mayor o menor anchura de la lámina metálica, aunque en la porcelana o el plástico de cada uno de ellos se indica exactamente su tipo. Para facilitar las operaciones, en los coches los fusibles suelen estar reunidos en lo que se denomina "caja de fusibles", donde hay una serie de ellos: cinco o seis. Cada uno de ellos controla uno o varios circuitos, según su importancia, y suelen estar acoplados de modo que no dejen de funcionar simultáneamente servicios esenciales del vehículo. Es decir, un fusible puede controlar conjuntamente el encendedor eléctrico, por ejemplo, y el claxon, pero no es normal que el mechero tenga el mismo fusible que los faros. El contacto suele tener un fusible in-



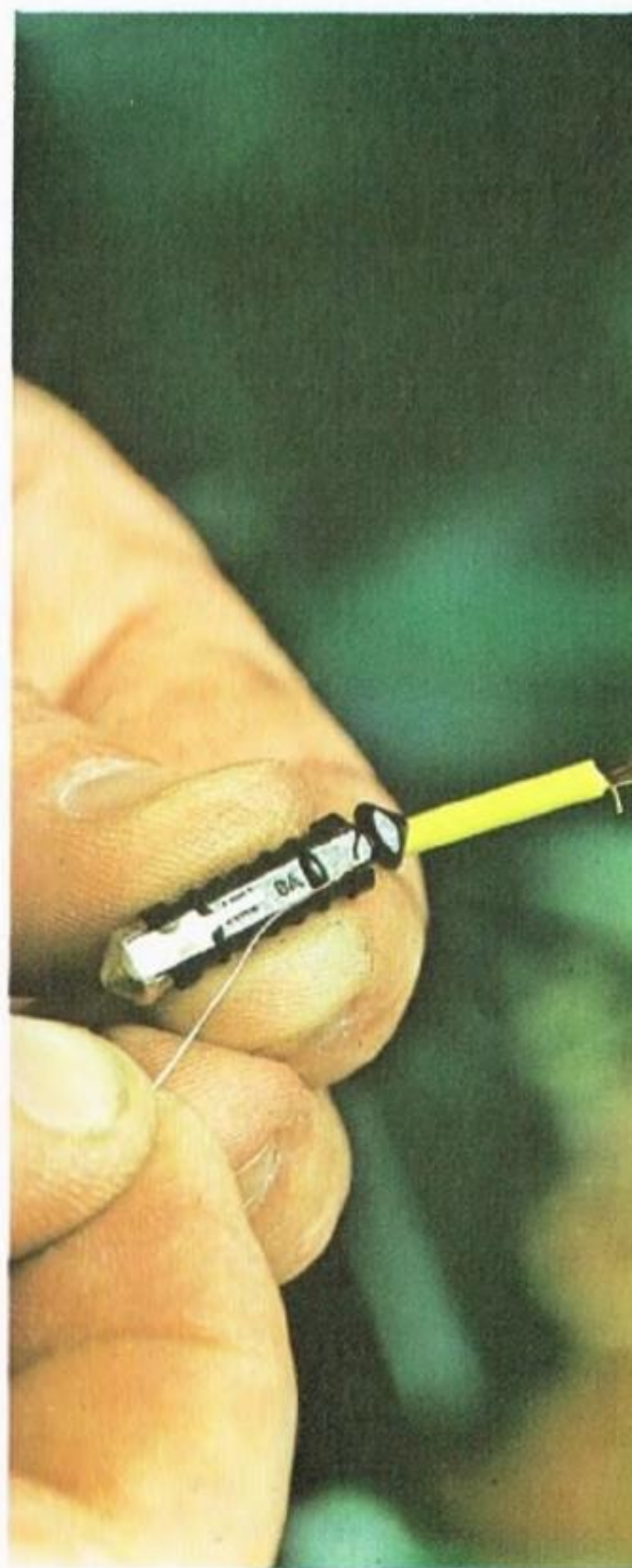
1. Si la caja portafusibles lleva tapa, hay que quitarla. Puede estar sujeta por un tornillo o simplemente con un clip lateral, como en este caso.



2. Quitada la tapa, los fusibles quedan al descubierto: en este coche hay diez. A simple vista se podrá encontrar el que está fundido.



3. Localizado el fundido, se quita con dos dedos y se coloca en su lugar otro nuevo, de la misma resistencia. Si no se dispone de él, hay que improvisar.



4. Cualquier cable eléctrico proporciona el hilo o los dos hilos que pueden ser necesarios para poner en comunicación los dos bornes del fusible.



dependiente, al que se une el de la radio.

Algunos vehículos disponen únicamente de dos fusibles: uno protege los circuitos que entran en servicio con el contacto dado, y el otro los que están directamente conectados a la batería.

Una advertencia que hay que tener muy en cuenta es que **la sustitución de un fusible no supone la reparación de la avería que lo ha provocado**. El fusible se funde siempre por una causa: no ha podido soportar el mayor calor que ha pasado por él y se "funde". Ahora bien, esta elevación de temperatura puede estar producida por una avería eléctrica o por otra causa que no sea una avería (como un fusible en mal estado, un cortocircuito producido por una herramienta, un uso excesivamente prolongado de

uno de los elementos controlados por él, etcétera). En ambos casos, lo que procede hacer siempre es sustituir el fusible fundido por otro nuevo del mismo amperaje. Si la avería existía y persiste, el nuevo fusible volverá a fundirse. Hay que buscar la avería y repararla. En los otros casos, si el fusible adecuado no se funde de nuevo, normalmente indica que no existe avería y, en ese caso, no es preciso buscar lo que no existe y la reparación ha terminado con la sustitución del fusible.

Hay que huir de la tendencia que tiene el conductor a pensar que un fusible se funde porque es muy poco resistente y que basta poner un fusible de mayor potencia para que todo quede resuelto. Efectivamente, un fusible de mayor resistencia puede que no

llegue siquiera a fundirse, y el aparato o circuito se mantendrá en servicio, pero no por ello se puede considerar la avería reparada, muy al contrario, se ha hecho mucho más peligrosa porque se ha cambiado un fusible protector por otro que ya no protege de nada, al ser muy superior a lo que debe. La consecuencia es que el automóvil puede acabar incendiándose.

La reposición de un fusible fundido es fácil si se lleva en el coche la cajita correspondiente con otros en buenas condiciones (estas cajitas se pueden comprar con fusibles de la misma resistencia o en surtido de varias). Si no se llevan repuestos, habrá que improvisar y fabricarlo con los elementos que se tengan a mano.

Como lo que se rompe es el hilo metálico



5. Una moneda —una peseta rubia— puede ser una solución de emergencia, siempre que se haya reparado la avería que fundió el fusible.



6. El papel de plata de una cajetilla de tabaco o de un paquete de chokolatinas puede servir en caso extremo para "fabricar" un fusible de emergencia.



7. Este es un fusible "volante", aconsejable cuando se monta algún nuevo equipo en el vehículo. El fusible está en el interior.



## Los fusibles

co, éste es el que hay que reponer. Se puede hacer sacando una o dos décimas de un cable eléctrico cualquiera y sujetándolo al mismo soporte de porcelana o de plástico. Es más, se puede utilizar para colocarlo el propio fusible fundido, doblando hacia arriba y abajo los dos extremos y enlazarlos con uno de los hilos que hemos extraído. Si no se dispone de ningún cable eléctrico, otra solución de emergencia puede ser un sencillo papel de plata del que hay en las cajetillas de tabaco o en las tabletas de chocolate. Se hace un pequeño canutillo con un trozo de ese papel y se coloca entre los extremos del soporte.

Otra de las soluciones de emergencia es colocar una moneda de peseta entre los bornes del portafusibles, directamente en el

cajetín, porque su diámetro encaja bien.

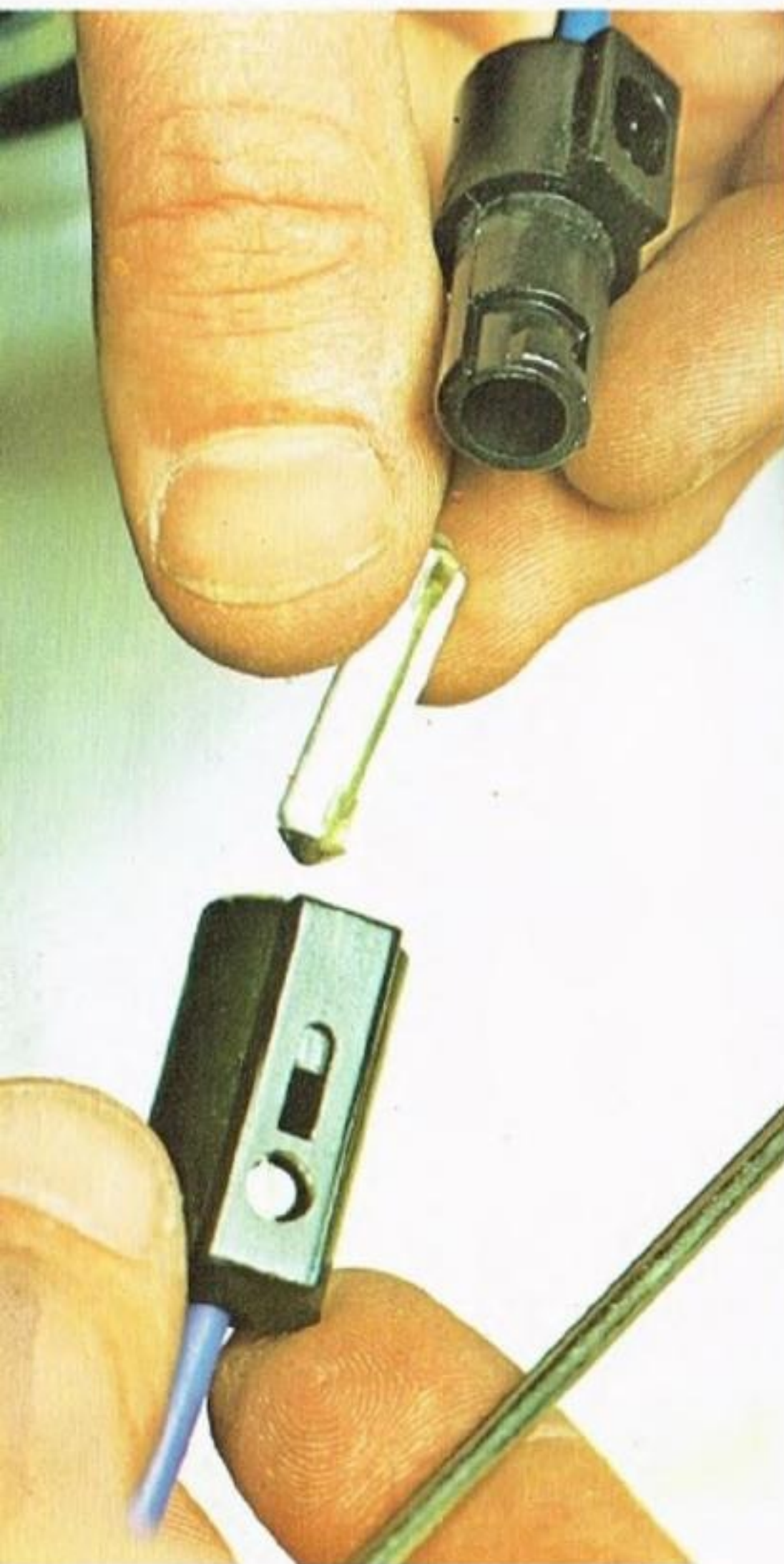
Mucha atención: estas soluciones de emergencia son utilizables únicamente en el caso de que la avería que ha provocado el cortocircuito se ha reparado; si no ha sido así, más vale no utilizar la moneda, porque su resistencia es tan grande que lo más probable es que el circuito eléctrico arda por cualquier sitio antes de que se funda la peseta.

En la mayoría de los coches, las cajas portafusibles suelen estar colocadas bajo el salpicadero, a la izquierda del puesto de conducción, de modo que sea fácilmente accesible. Algunos pueden llevarlo en el habitáculo del motor, a la derecha o a la izquierda, pero en sitio bastante visible. De estas cajas, unas llevan tapas y otras no.

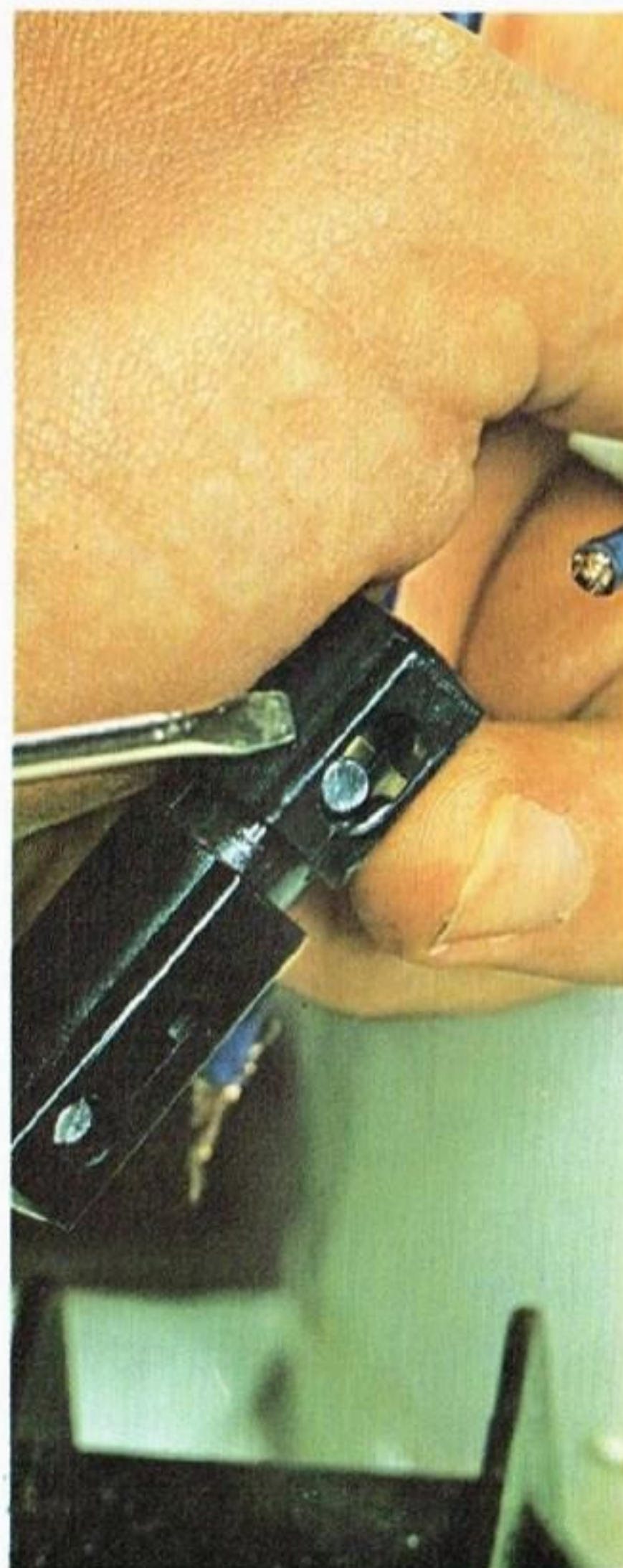
Las tapas suelen estar sujetas con un simple tornillo manejable con los dedos. En los otros, los fusibles están al aire, aunque a veces es precisa la luz de una linterna para ver cuál de los fusibles es el que se ha fundido y debe reponerse.

Por último, cuando se colocan aparatos supletorios al vehículo, conviene proteger el nuevo circuito con fusibles volantes que suelen figurar en la caja con el equipo a instalar.

Un sencillo consejo: si se circula por carreteras o caminos irregulares, conviene sujetar los fusibles con una goma elástica, pues las vibraciones del vehículo pueden hacer que se salgan de sus alojamientos y dejar sin servicio al automóvil cuando más se precisan.



8. Es un fusible corriente de coche, idéntico a los de la caja portafusibles: queda alojado dentro, poniendo en comunicación los extremos del cable.



9. Como se puede apreciar, los dos extremos del cable quedan sujetos al portafusibles con unos tornillos pequeños.



10. Cuando están sujetos los extremos del cable, basta con colocar el fusible y encajar las dos partes del porta para que el montaje termine.



# Instalación de un voltímetro

**T**ODO automovilista se ha encontrado alguna vez con la desagradable sorpresa de un coche que no arranca por culpa de una batería agotada; ésta es un acumulador de energía eléctrica de reserva que guarda electricidad para cuando el motor no funciona o para cuando el consumo eléctrico es superior a la capacidad de carga del generador. Naturalmente, son muchas las causas que pueden provocar el desgaste o vaciado de una batería, desde un consumo excesivo a una avería en el equipo de abastecimiento o un envejecimiento prematuro o mala conservación de la propia batería.

Pero los automovilistas precavidos, que disponen de un aparato tan simple como el voltímetro en la instrumentación de su coche, estarán permanentemente prevenidos sobre el estado de carga de la misma, te-

niendo siempre un margen suficiente para reparar en caso de apreciar alguna indicación anormal, tanto por defecto como por exceso de voltaje, este último, generalmente, por avería en el regulador.

El voltímetro es un pequeño instrumento que señala el voltaje que tiene la batería en cada momento, esto es, su nivel de carga eléctrica; no se ha de confundir con el amperímetro, que marca la intensidad de carga, esto es, el flujo de corriente que pasa del generador a la batería en cada momento. En nuestra opinión, ambos relojes son interesantes en una instrumentación completa, pero puestos a elegir nos inclinamos por el voltímetro, sobre todo en aquellos casos en los que se utilice frecuentemente el coche en zonas frías o en circulación nocturna, lo cual implica un consumo eléctrico superior a lo normal, que aconseja una vigilancia

permanente sobre el estado de la batería.

Una batería en condiciones normales tendrá la aguja del voltímetro entre 12 y 15 voltios, siempre y cuando se trate de coche con sistema eléctrico de 12 V y no de 6 V o 24 V, aunque lo más normal en la actualidad es la cifra inicialmente indicada. Si la aguja está por debajo de los 12, o hemos mantenido durante mucho tiempo un consumo excesivo, o existe algún fallo en el generador y sus enlaces a batería. En el primero de los casos habrá que aliviar al circuito de algún accesorio no imprescindible, como luneta trasera, radio, ventilador, etcétera, hasta que la batería alcance de nuevo su voltaje normal. Si ello no es suficiente será señal de avería y habrá que verificar el conjunto del generador. Cuando la carga es excesiva, como se apuntó, habrá que verificar el tarado del regulador.

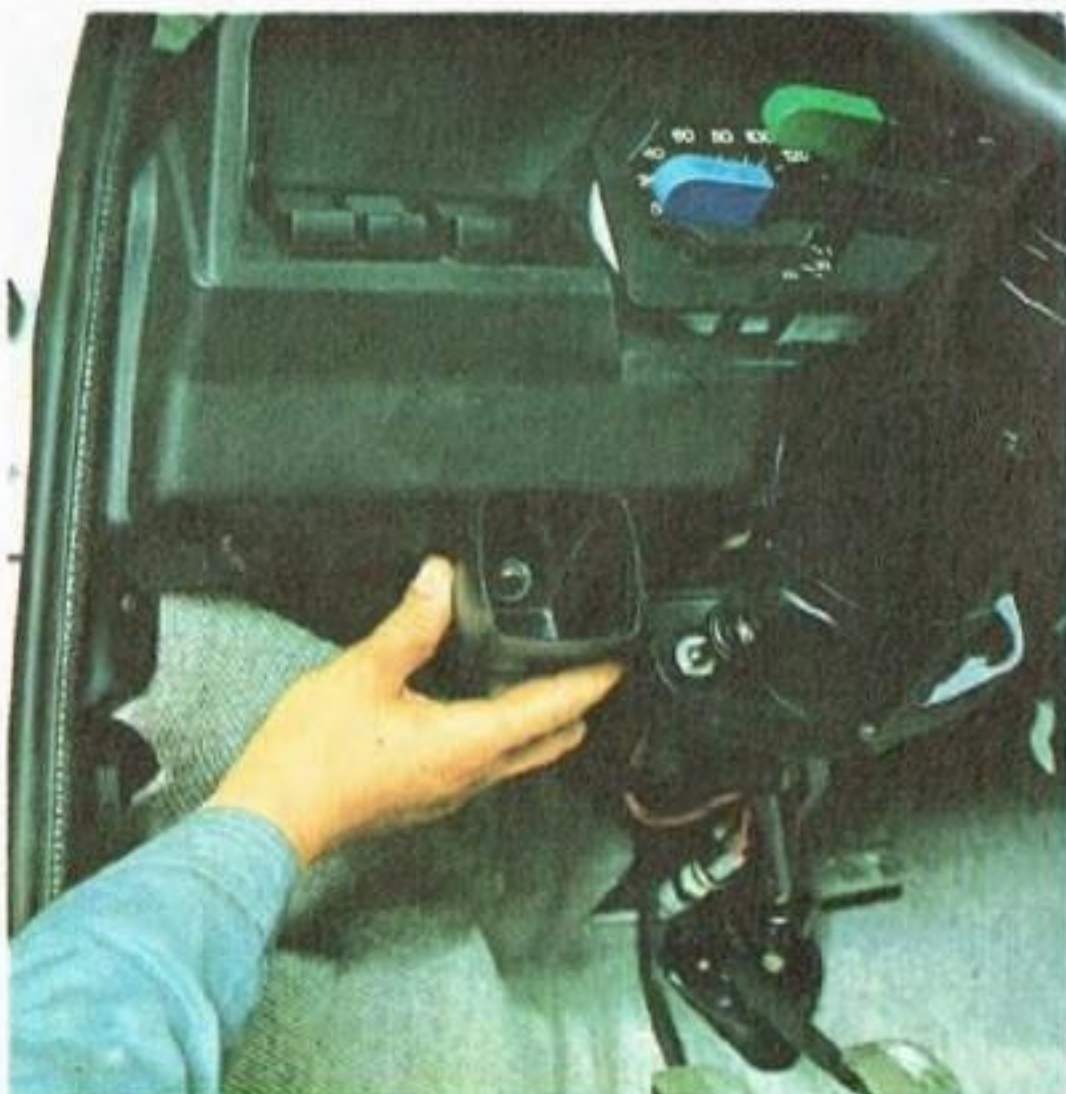
1. La herramienta necesaria para el montaje es bien sencilla, limitándose a una taladradora y sus accesorios, destornillador, alicates y un "buscapolos" eléctrico, que se utilizará para descubrir sin error el cable de positivo que luego vamos a necesitar para las conexiones.



2. A la hora de elegir el voltímetro, se ha de tener en cuenta el voltaje específico de cada coche (generalmente, 12 V) y si se necesitará una carcasa independiente o se puede acoplar en algún lugar del salpicadero, de modo que sea visible para el conductor.



3. De entrada se elige el lugar más adecuado para el montaje, en un punto que no entorpezca ni reste visibilidad. Al ser un instrumento secundario no tiene que estar muy a la vista del resto de los pasajeros. Sus datos sólo interesan al conductor y no para estarlos mirando constantemente.



4. Tras determinar la zona, se taladra el punto elegido para fijar la calandra y, en caso necesario, se hace un orificio más para dar paso a los cables eléctricos sin que se vean desde el habitáculo, es decir, buscando la forma de que quede oculto por la propia calandra para que no haya cables sueltos innecesariamente.



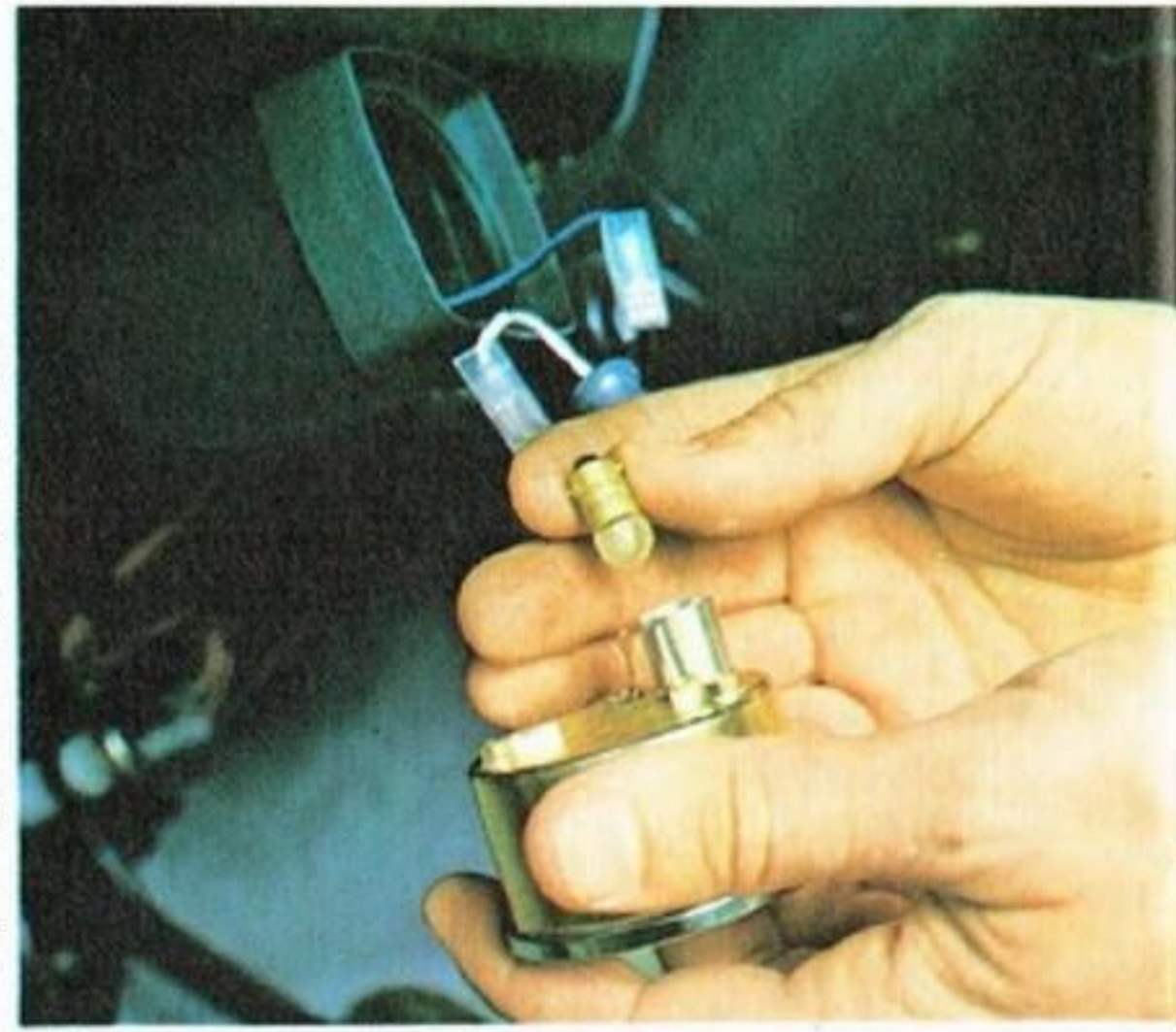


## Instalación de un voltímetro

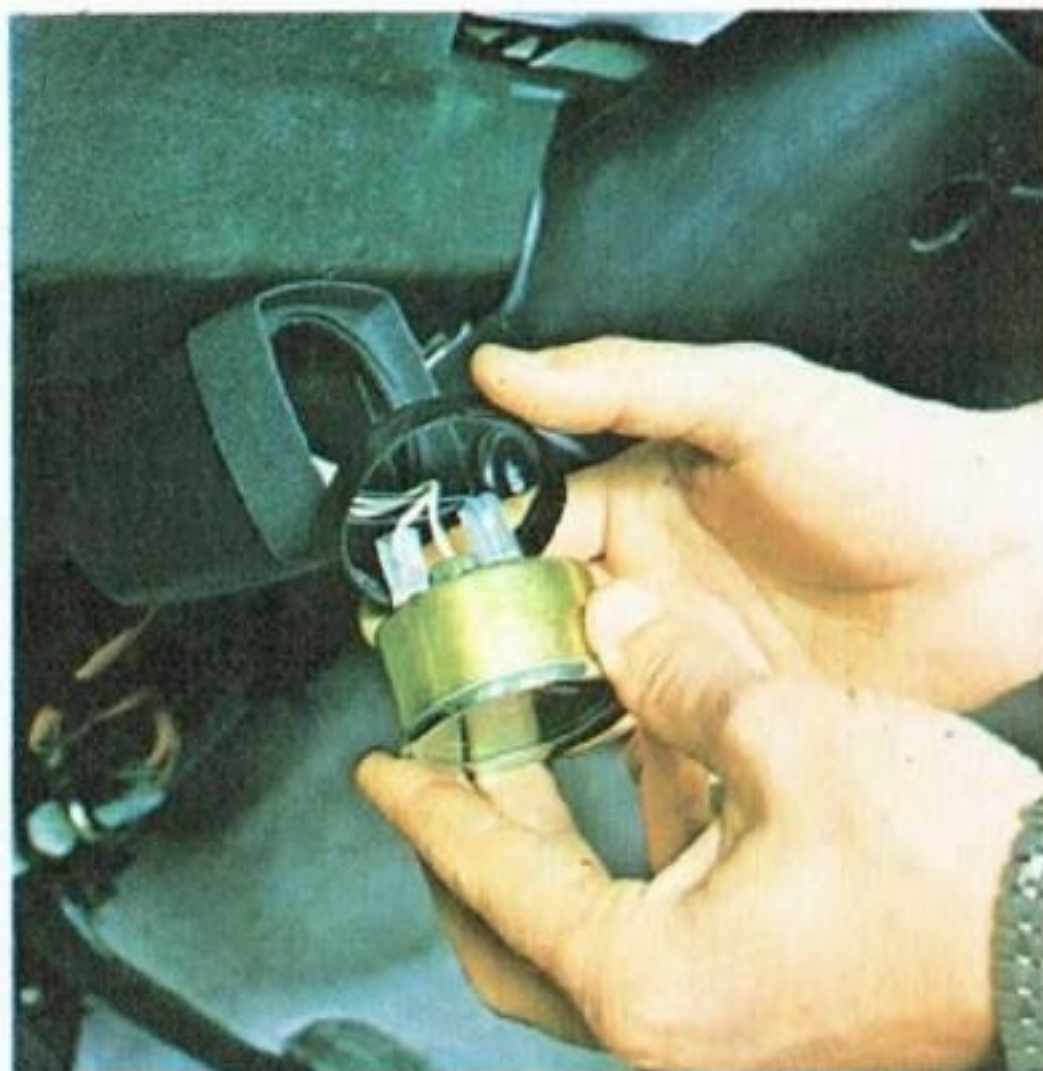
5. Las conexiones del voltímetro son bien sencillas: masa, positivo y terminal luminoso, dotado de una pequeña lámpara para la iluminación de la esfera. El positivo, por supuesto, ha de venir directamente de la batería. Para la masa basta cualquier conexión al metal de la carrocería.



6. Esta pequeña bombilla, de bayoneta, se ha de buscar siempre de la intensidad más atenuada, pues existe el defecto generalizado de dársela excesiva, pudiendo provocar reflejos innecesarios y distracción del conductor que se siente inclinado a mirar hacia donde la luz es más intensa.



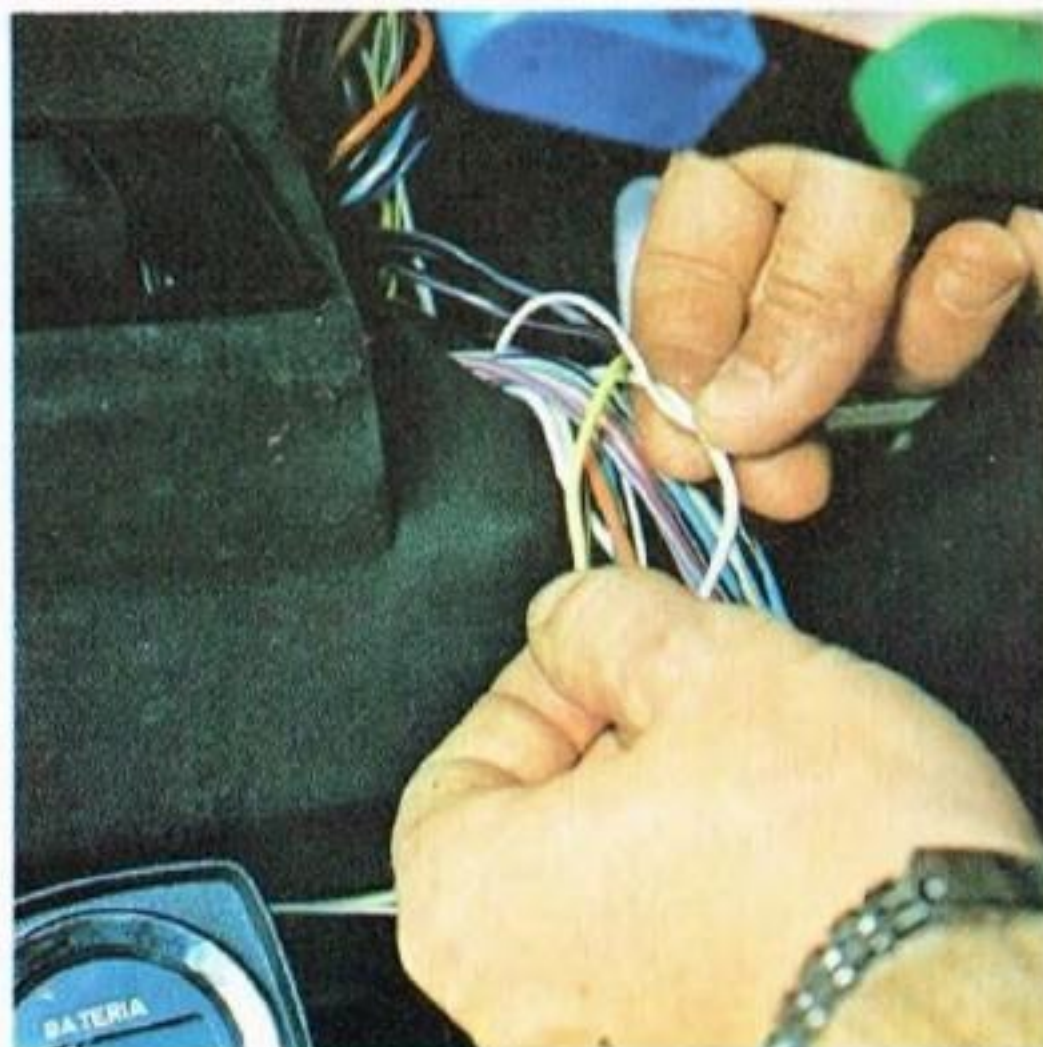
9. El siguiente paso es anclar el reloj en la carcasa, templando antes bien los cables y utilizando para el ajuste una arandela de presión, método tan eficaz y más cómodo que los enganches metálicos, aunque el sistema utilizado dependerá del que se incluya en el equipo del aparato.



10. Terminado el montaje de la carcasa y el instrumento se completa la primera fase de la operación, que concluirá cuando encajemos los terminales en sus desplazamientos adecuados para que llegue al voltímetro la información que éste precisa.



13. Tras buscar un itinerario oculto para los cables, enlazamos primero la conexión de masa, no sin antes haber soltado un borne de la batería, como primer paso de cualquier instalación eléctrica.

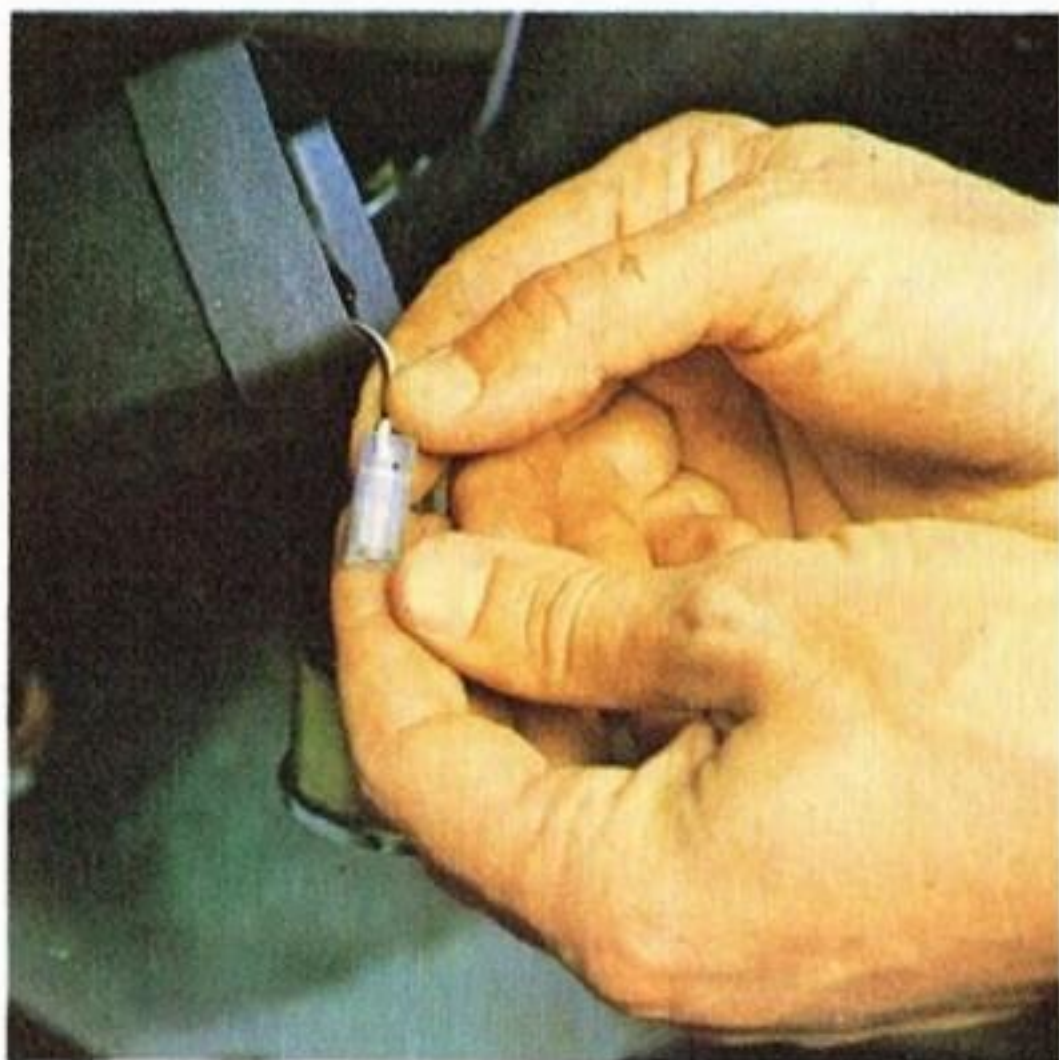


14. Se busca luego un cable de positivo que pase por la llave de contacto para que se pueda cerrar circuito cuando el coche no se utilice, y se enlaza con un terminal de doble apriete que es de muy fácil y cómoda utilización.

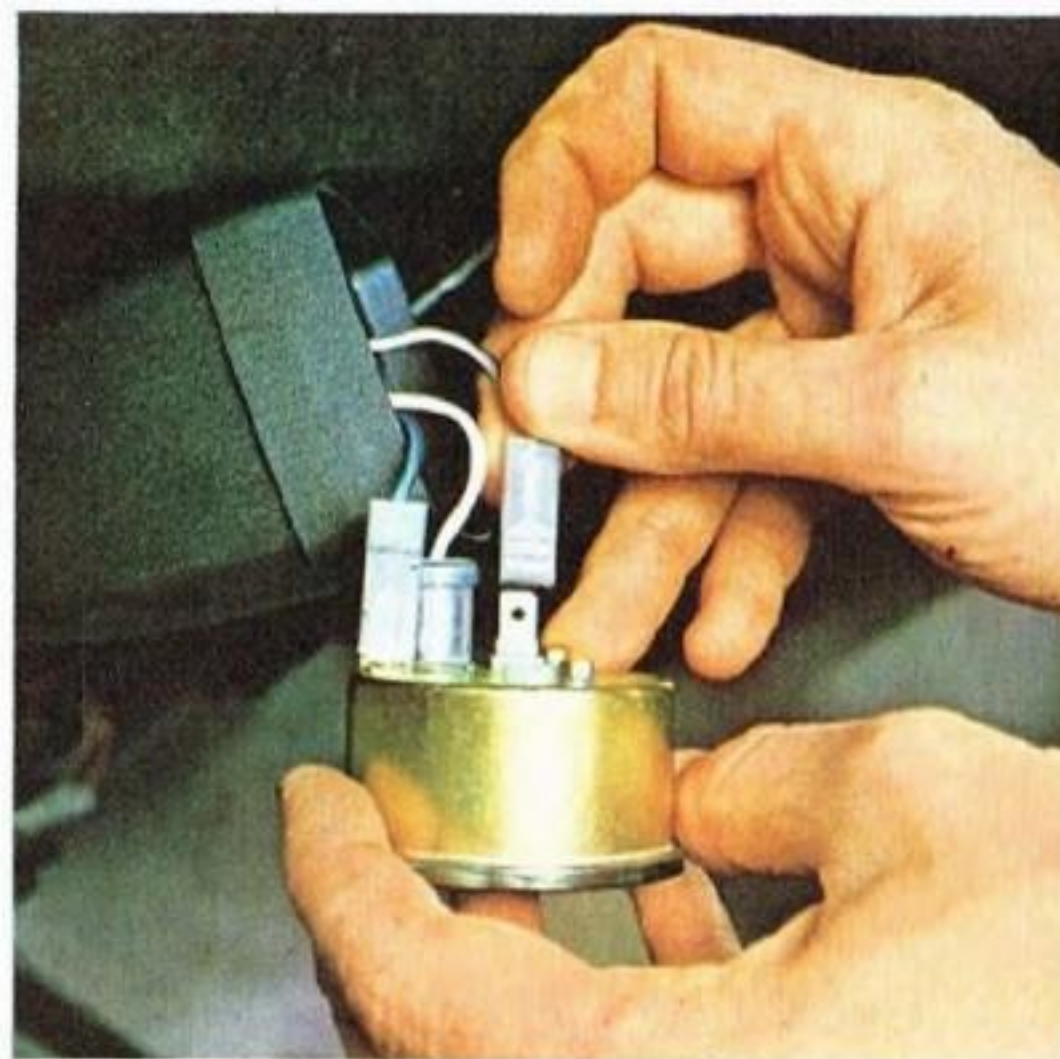




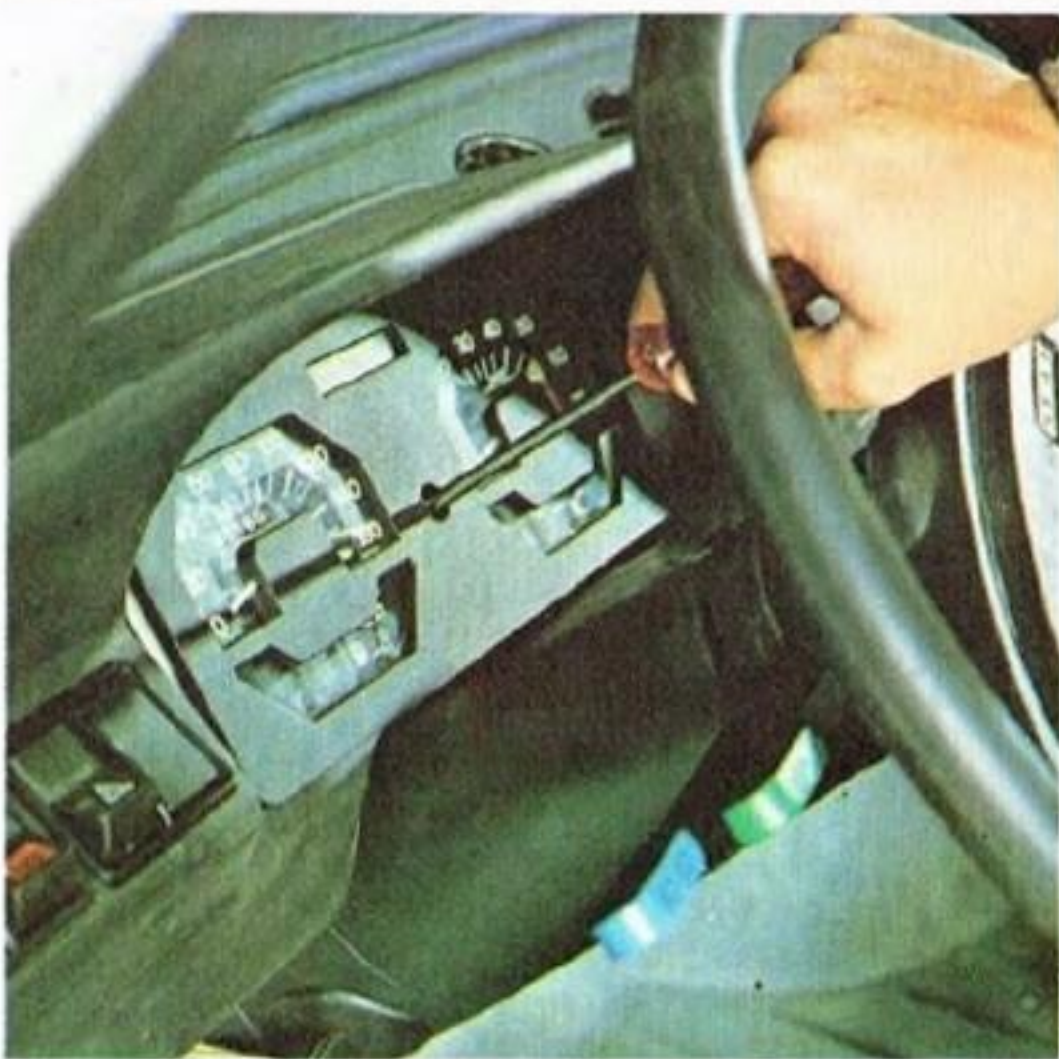
7. Las conexiones de los terminales se ajustarán mediante alicate o pinza de electricista y se protegerán ineludiblemente con un casquillo anti-humedad con el fin de evitar derivaciones que puedan falsear las mediciones del voltímetro.



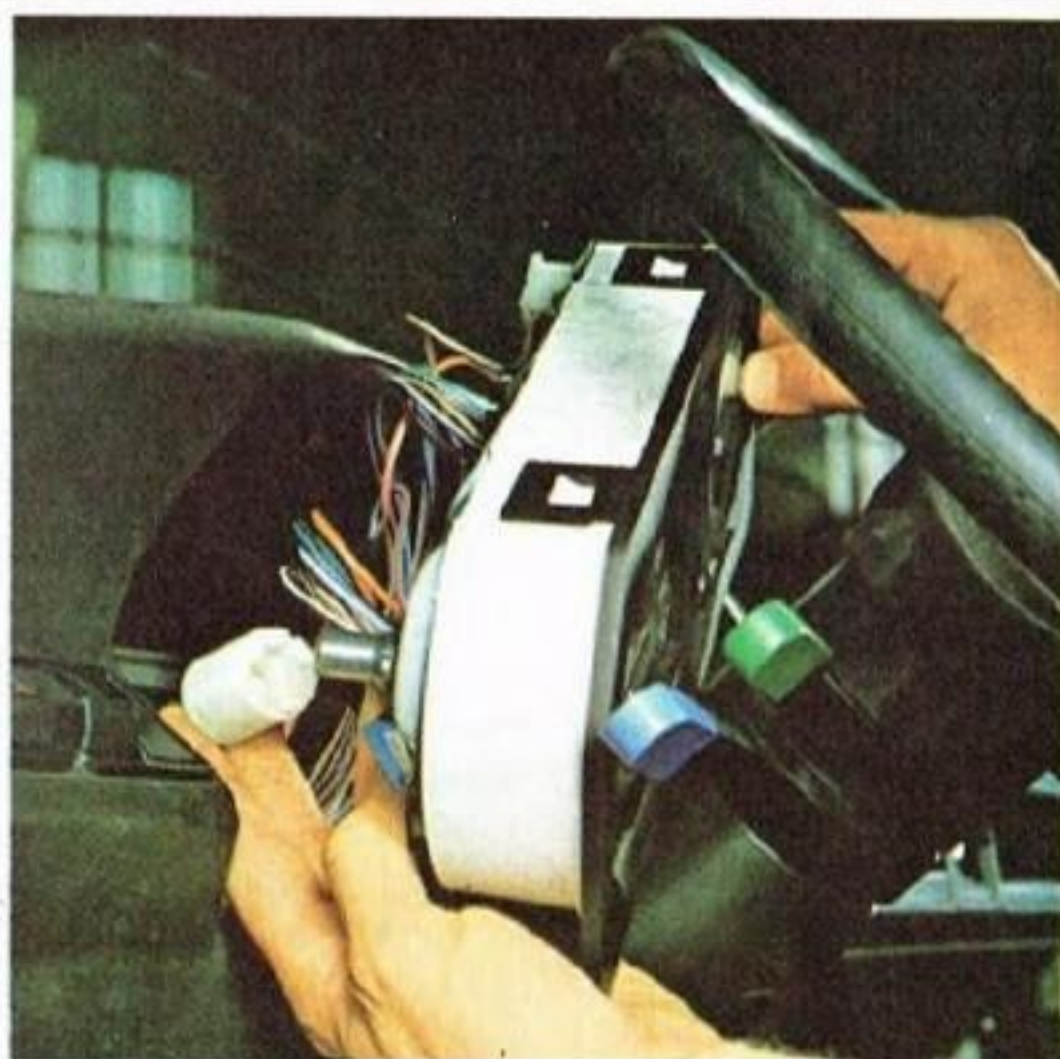
8. De entrada se corta a la longitud requerida para los tres terminales, y se enlazan los del instrumento dentro del alojamiento de la carcasa, que dispone de espacio suficiente para que los cables queden debidamente alojados en ella.



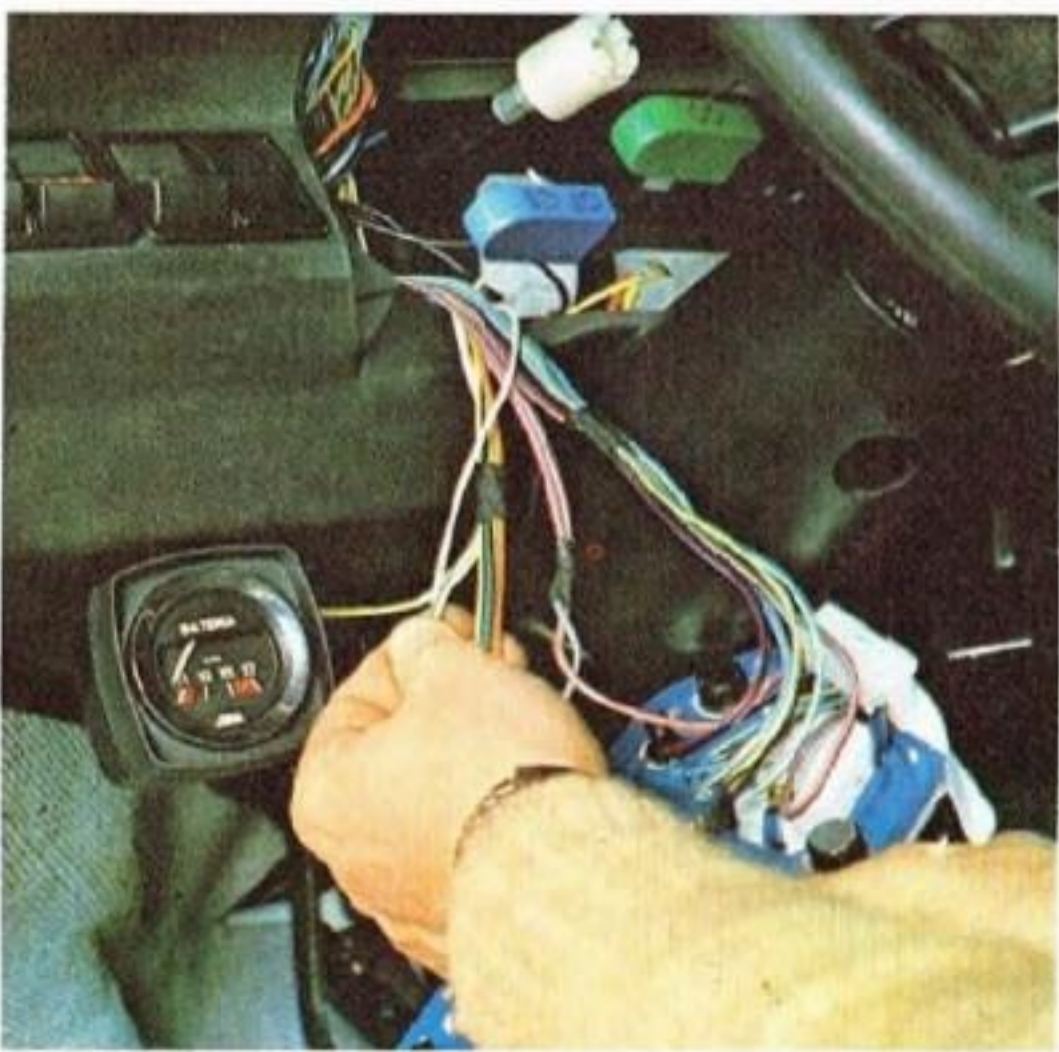
11. Para ello el sistema más eficaz suele ser desmontar el tablero de instrumentos, a no ser que se tenga fácil acceso al interior del mismo bajo el salpicadero, que no es ya habitual y además suele obligar a trabajar más incómodamente.



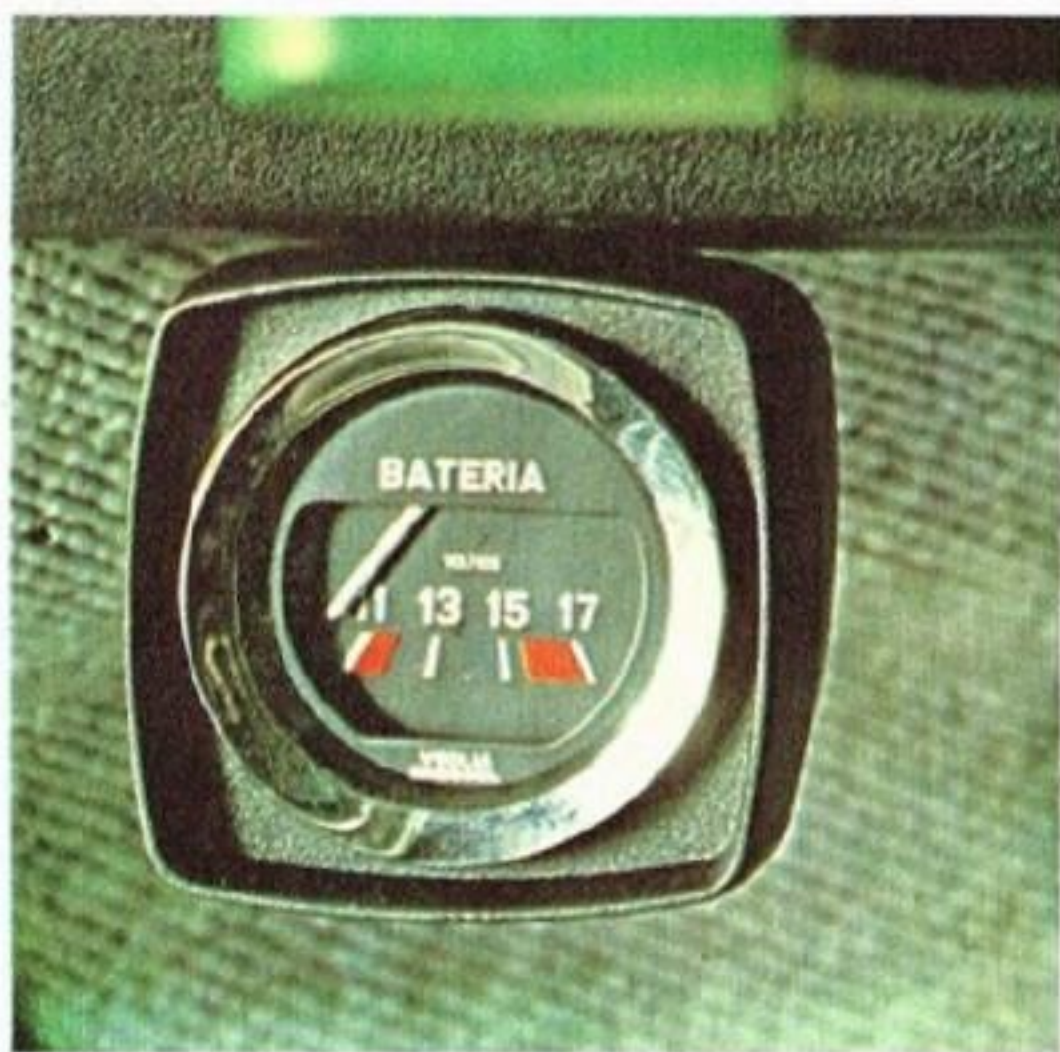
12. Al soltar el tablero de instrumentos es necesario desenganchar previamente el cable del cuentakilómetros, cuya camisa dispone de un clip metálico, rosca manual o sale por simple presión. No es preciso desconectar ninguno de los demás instrumentos.



15. La operación siguiente consiste en lanzar el positivo de iluminación a cualquiera de las tomas que se encontrarán en el interruptor general de luces, ocultar la instalación y montar de nuevo el cuadro de instrumentos.



16. Queda con ello terminada la operación de montaje, bastando con conectar la batería para poder verificar ya con una simple ojeada, cada vez que se encienda el contacto, el nivel de carga de la misma.





# El cruce de ruedas

**L**OS neumáticos son al automóvil lo que los zapatos a nuestros pies. Los elementos de rodadura del coche constituyen piezas básicas en su utilización general. Son esenciales en lo que respecta a la seguridad, en lo que afecta a la suavidad en la conducción, comodidad de suspensión y adherencia al suelo sobre el que se desliza.

Son muchos los factores vitales que conlleva un neumático y cada vez es mayor el número de conductores que se preocupan de ellos y que vigilan tanto su estado como la presión de inflado. En compensación se puede decir que los neumáticos son cada vez más seguros y van haciendo olvidar a los conductores las molestias de los pinchazos.

Periódicamente es conveniente dar una revisión a los neumáticos. Esta operación se puede hacer visualmente para apreciar el estado de desgaste y muy especialmente para comprobar que es uniforme. Conviene examinar también la profundidad del dibujo, el estado de las bandas y, por supuesto, la presión de inflado, comprobando la igualdad en las ruedas delanteras, por un lado, y en las traseras, por otro. Este punto es importante y es una operación que no puede realizarse a simple vista: es imprescindible comprobar personalmente la presión con el aparato adecuado y, puestos a seguir aconsejando, fiarse mucho más del que todo conductor debe llevar en el coche que del que está a disposición de todos en las estaciones de servicio, a menos que por comprobaciones anteriores se tenga la seguridad del buen estado de funcionamiento y de la exactitud de medidas de la estación que habitualmente se frecuenta.

Un inflado insuficiente provoca, junto con la lógica deriva, el desgaste prematuro de la banda de rodadura, al someterse a ésta a una acción de frotamiento excesivo.

De vez en cuando, pero con cierta regularidad, conviene comprobar las presiones y siempre que se vaya a emprender un viaje por carretera. Se alargará así la vida de los neumáticos y se obtendrá mayor seguridad en la conducción. Cuanto menos experto se sea en la conducción, más imprescindibles son estas precauciones, pues cuando se tienen muchos kilómetros de volante y muchas horas de conducción se puede apreciar en seguida si algo falla en las presiones y parar en la primera estación de servicio. Mientras no se alcance esa sensibilidad, lo mejor es la comprobación real.

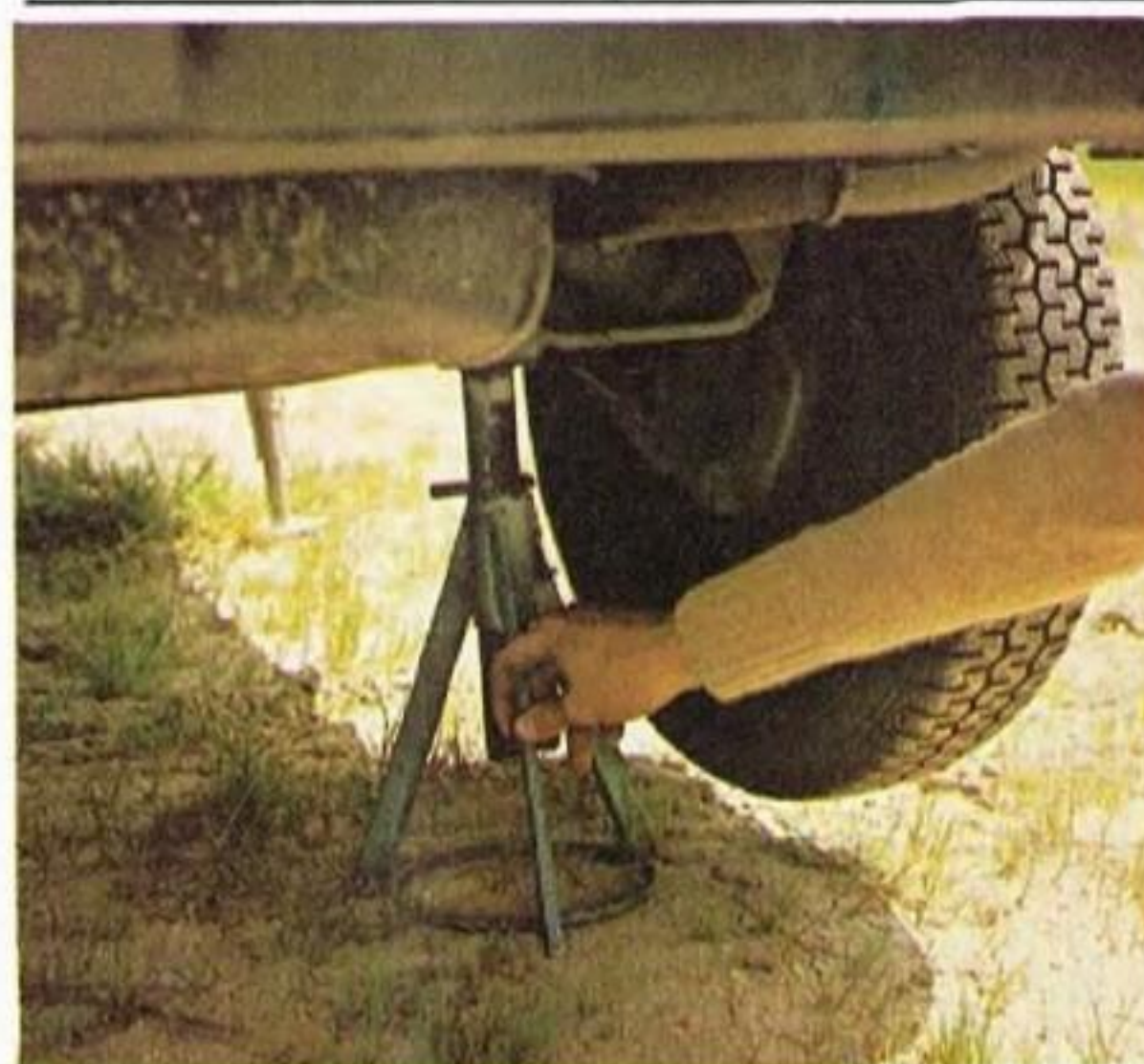
En el libro de instrucciones de cada coche el fabricante del mismo indica, por un lado, el tipo de neumático por él recomendado y, por otro, la presión de inflado. Por su parte, los fabricantes de neumáticos elaboran también unas relaciones de tipos de cubiertas y presión de inflado en relación con el modelo de coche sobre el que van



1. Aflojar las primeras vueltas de los tornillos de las cuatro ruedas. Justo dejarlos sueltos para no tener que hacer luego esfuerzo.



2. Extraer de su alojamiento la rueda de repuesto y el gato elevador. Esta rueda es la que servirá a iniciar el cambio.



6. Cuando está elevado de un lado, poner las "borriquetas" bajo el puente trasero y el trapecio delantero. También se puede hacer el cambio sin borriquetas.



7. Bajar suavemente el coche hasta que se afiance sobre los soportes, cuidando que estos presenten una buena superficie de apoyo.







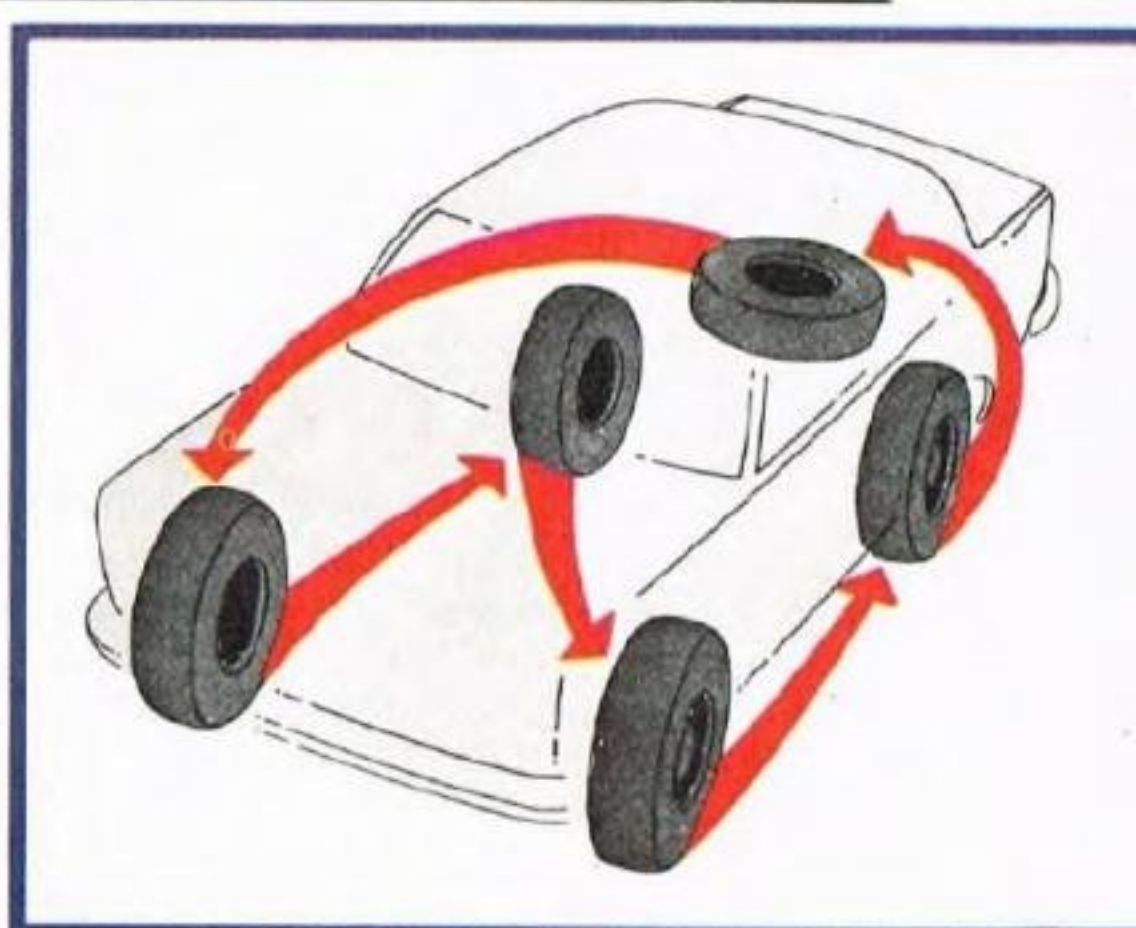
3. Echar el freno de mano y calzar alguna de las ruedas que no se elevan. Procurar que el terreno elegido sea llano, sin desniveles.



4. En coches como el Citroën GS, situar la palanca de elevación en su punto máximo, lo que facilitará la colocación del gato.



5. Colocar el elevador en el alojamiento de un costado y subir el coche hasta que las ruedas queden claramente separadas del suelo.



8. Las cuatro ruedas se han quitado, la de repuesto es la que hemos colocado delante para que se vean bien las cinco.



9. En el eje trasero derecho se coloca la que estaba de repuesto, que se supone es la menos gastada. Si ha habido pinchazo reciente, tenerlo en cuenta.

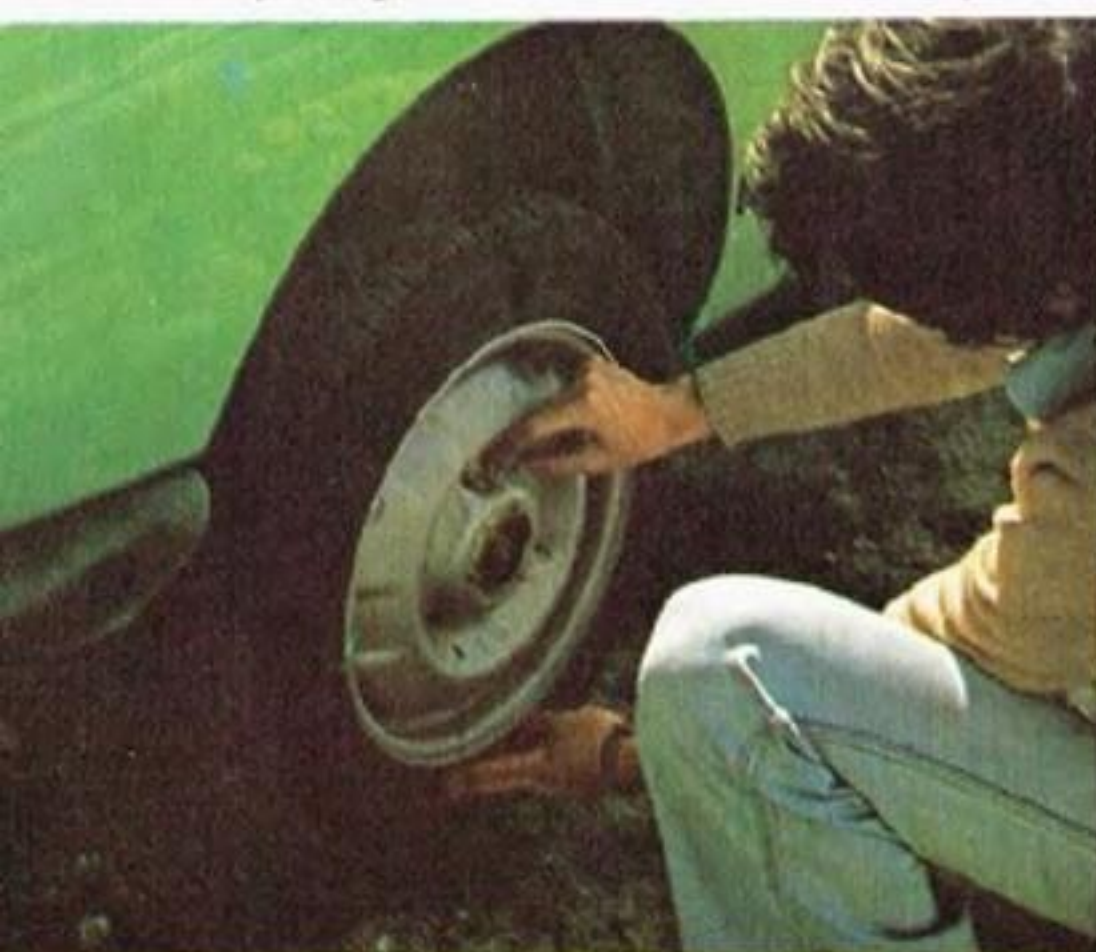




## El cruce de ruedas



10. La trasera derecha pasa ahora delante a la izquierda, de esa forma se equilibrará el desgaste que tenga.



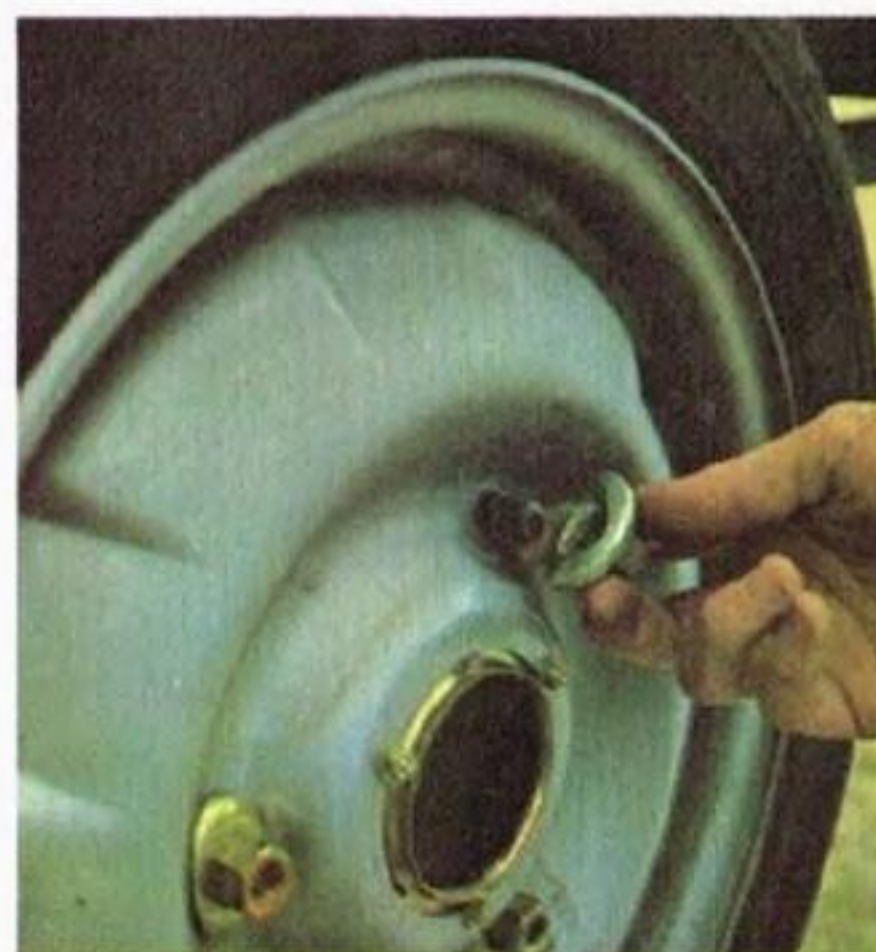
12. La trasera izquierda se cruza al lado derecho, pero delante. La que estaba aquí es la que queda de repuesto.



14. Se vuelve a colocar al gato en los costados, para retirar los soportes. Operar con suavidad para que el coche no se incline demasiado.



11. La delantera izquierda se mantiene en ese lado, pero pasa detrás. En el cruce siguiente pasarla al otro lado.



13. Cuando se ha hecho el cruce, se aprietan bien todos los tornillos, aunque se terminará el apriete con el coche en el suelo.



15. Para completar la operación sólo falta igualar presiones y equilibrar las ruedas, pues el cambio de posición puede afectarlas.

montadas. Normalmente, ambas recomendaciones suelen coincidir, pero si no es así, deben seguirse las indicaciones del fabricante del automóvil.

Por supuesto que los neumáticos se pueden someter a mayor presión que la recomendada, ello hará que se abran más sus canales y que el caucho quede sometido a superior esfuerzo, se disminuye la superficie de contacto, se gana en velocidad y se ahorra algo de combustible, pero cambia el tipo de conducción, se acorta la vida del neumático, se propagan mejor las vibraciones al volante y los saltos son más bruscos. Variar la presión de inflado recomendada no es conveniente, salvo que se tenga ya una gran pericia en la conducción y se sepa qué es lo que se desea conseguir.

Los neumáticos no se desgastan igualmente los cuatro que están en servicio, y mucho menos el de repuesto. Hay unas irregularidades que son inevitables, pero el conductor tiene en su mano efectuar lo que se denomina "cruce de ruedas", encaminado a conseguir un desgaste algo más uniforme y, sobre todo, tener las cinco ruedas —y no sólo las cuatro— en servicio. Lo ideal para estas operaciones es disponer de unas "borriquetas" que permitan dejar al automóvil en alto y quitar las cuatro ruedas al tiempo para hacer el cruce adecuado. Si no se disponen de estos elementos, no queda más remedio que ir operando rueda tras rueda, empezando por la de repuesto, que pasa a ocupar el lugar de la de atrás derecha, ésta pasa en cruz delante, a la izquierda, ésta sigue a la izquierda, pero detrás, y la de ese sitio pasa delante, a la derecha, y la que estaba aquí se queda de repuesto hasta el próximo "cruce".

No indicamos cómo se realiza un cambio de rueda correcto porque el "paso a paso" se mostró ya en otro capítulo, limitándonos aquí a señalar el modo de efectuar el "cruce".

Una advertencia final: cuando se ha terminado la operación, hay que revisar las presiones de inflado para igualar las de delante y las de atrás y habrá que corregir el equilibrado de las ruedas.

Precisamente, el hecho de que el equilibrado se altere al cambiar la posición de las ruedas puede inducir a no realizar el cambio periódico, que es recomendable. La operación de comprobar el equilibrado conviene realizarla también, pues por múltiples causas se pueden producir desajustes que afectarán al comportamiento del vehículo en carretera y, sobre todo, cuando haya que realizar una maniobra súbita de freno o de giro violento.



# Puntos secundarios del coche usado

**U**NA vez analizados los factores más esenciales del coche cuya compra se está estudiando, llega el momento de fijarse en otro importante grupo de elementos, secundarios si se quiere, pero que también tienen su valor, especialmente cuando se consideran en conjunto.

El cuentakilómetros es uno de los puntos más observados por algunos compradores, pensando que este instrumento merece total credibilidad y que su indicación mostrará, más o menos, el recorrido total del coche. No hay duda que a veces es así, pero en un gran porcentaje de casos, la cifra indicada por este instrumento no tiene nada que ver con los kilómetros que en realidad ha recorrido el coche hasta entonces. Un cuentakilómetros se puede poner a cero con muchísima facilidad —sin desmontarlo siquiera— y esto, naturalmente, lo saben todos los

vendedores de automóviles y muchos usuarios particulares. Por otra parte, durante la vida del coche no es difícil que el cuentakilómetros se haya estropeado y haya sido cambiado o reparado y puesto a cero. Por estos motivos, para establecer el grado de uso que el coche ha tenido, conviene fijarse más bien en otros indicios, como el desgaste de la tapicería del asiento del conductor, el estado de las gomas de los pedales, el aspecto de las alfombrillas, etcétera.

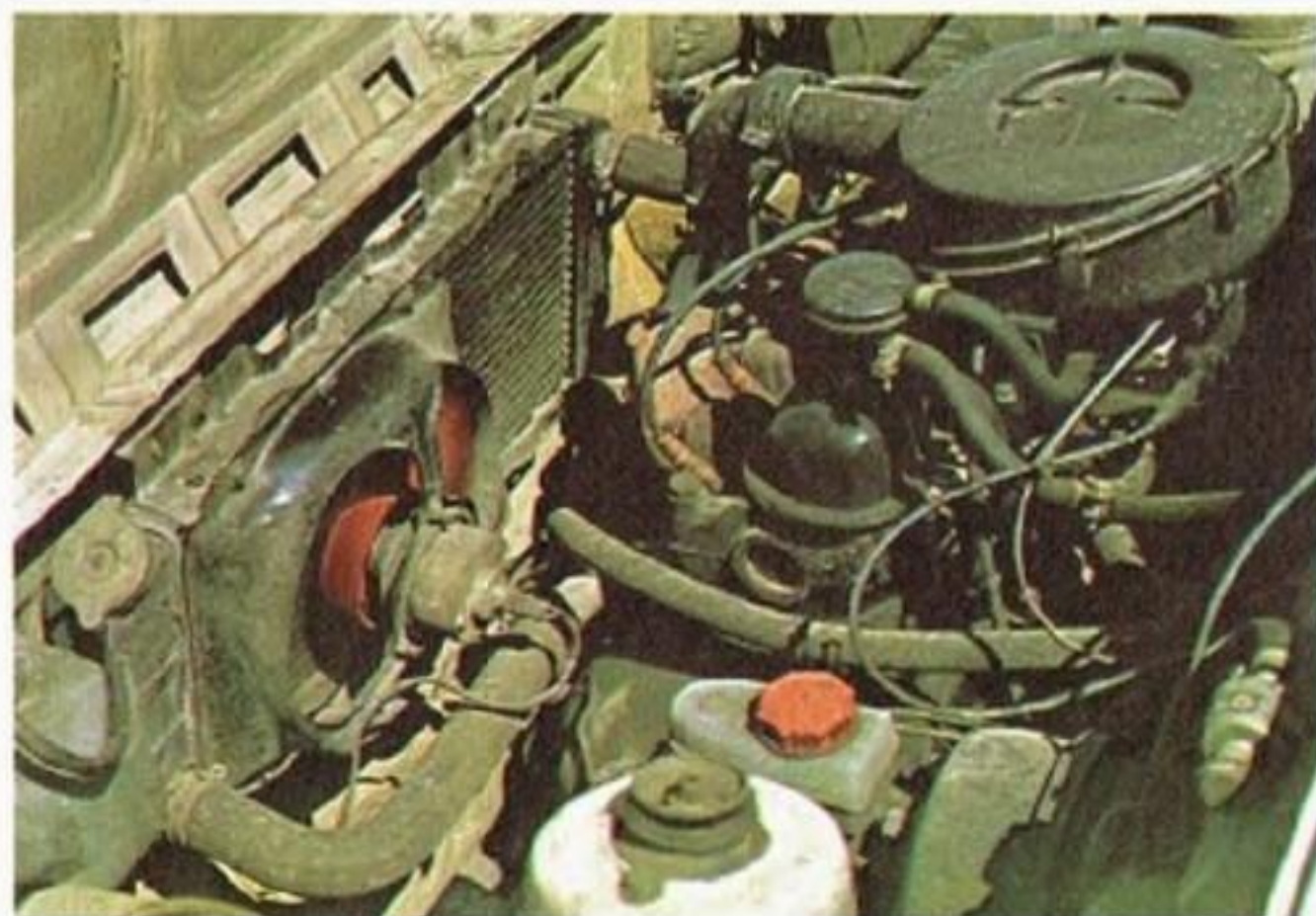
Una ojeada por fuera al motor es cierto que no permite apreciar grandes cosas. No obstante, se podrá observar algún indicio de si el motor ha sido bien mantenido y, en general, bien tratado. Un motor sucio, que jamás fue petroleado, y lleno de grasa por todas partes, naturalmente, será síntoma de que su propietario se preocupó muy poco o nada de mantenerlo en correcto estado, y

no será difícil, por tanto, que se encuentre en unas condiciones mecánicas más bien deficientes. Si se aprecian fugas de aceite, tratar de descubrir los orígenes. Las fugas por la tapa de balancines tienen poca importancia, pues son fáciles de corregir. Más graves serían las que se descubrieran por la parte inferior del motor (retenes del cigüeñal o junta del carter) o las que tuvieran lugar por la junta de la culata —agua o aceite—.

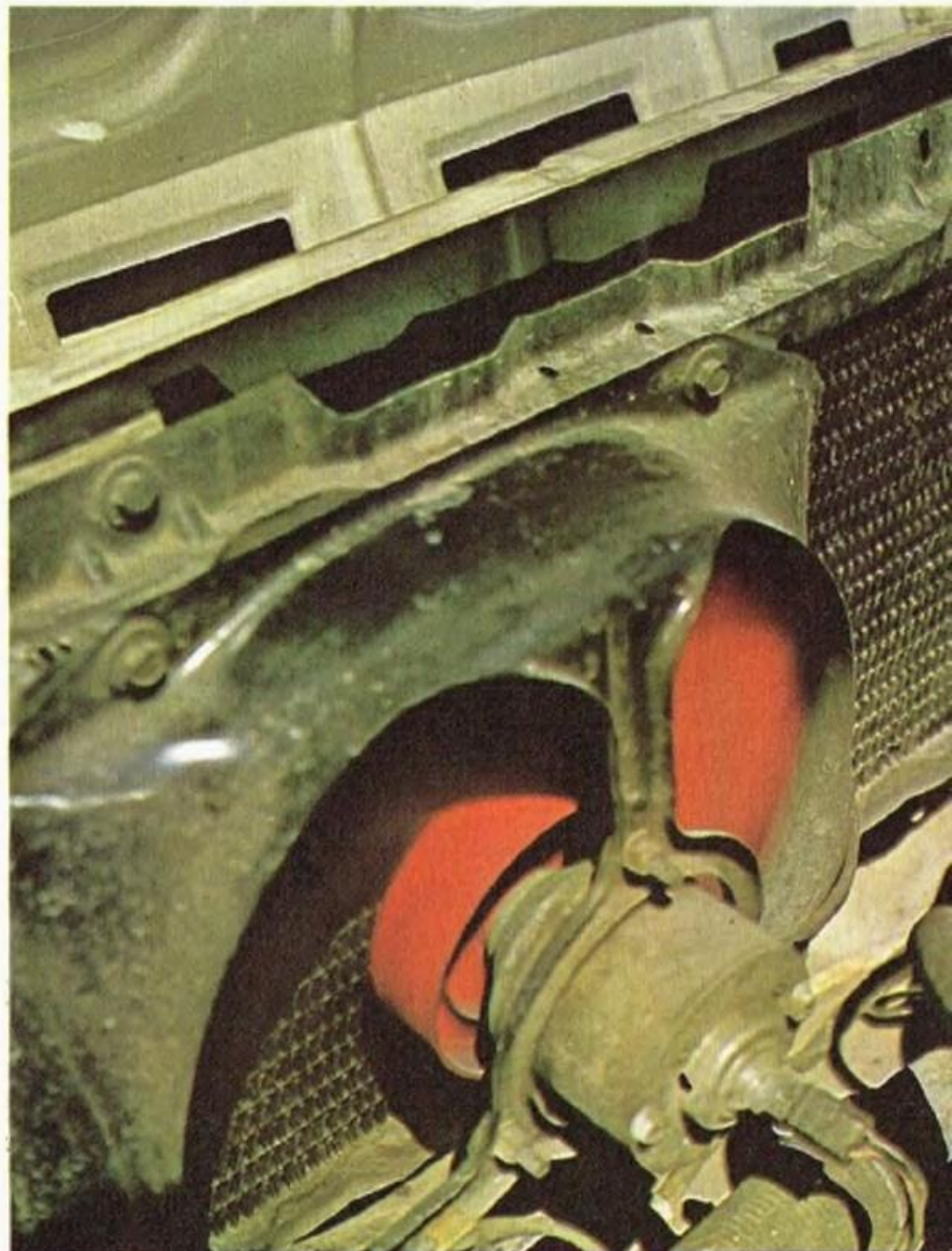
Respecto a ruidos de funcionamiento, es difícil dar recomendaciones generales, pues cada modelo tiene los suyos característicos y los que son normales para unos pueden ser francamente graves para otros. No obstante, con el motor en ralenti un ruido de roces metálicos procedente de la parte delantera del motor denota desgastes del conjunto de piñones y cadena de la distribu-



1. Lo que marque el cuentakilómetros no tiene demasiada importancia, si los datos que va a facilitar el examen directo del coche no confirman lo que allí se indica. Alterar los kilómetros reales es algo bastante fácil de realizar.



2. Un motor sucio, salvo indicar que el conductor no ha cuidado bien el vehículo, no debe asustar demasiado, excepto si se aprecian fugas de aceite por la tapa de balancines, junta de culata o debajo en retenes o junta de carter.



3. El radiador ha de observarse atentamente. No han de existir fugas de agua por las celdillas ni por las soldaduras superiores o inferiores de los tubos. Si está sucio conviene limpiarlo para examinarlo a fondo.



## Puntos secundarios del coche usado

ción. No se trata de una reparación cara, pero, caso de adquirir el coche, tampoco debe demorarse mucho, pues si la holgura aumenta y la cadena llega a romperse o los dientes de los piñones a segarse, las válvulas de la culata podrían llegar a tropezar con los pistones y causar esto una importante avería.

En algunos coches y, sobre todo, en los de motor trasero, el sistema de refrigeración puede ser una fuente de problemas. Asegurarse de que no existan fugas por las celdillas del radiador, ni tampoco por las soldaduras superiores o inferiores de los tubos. Si el panel del radiador apareciera muy sucio por fuera, convendrá limpiarlo para poder examinarlo a fondo, única forma de poder descubrir las posibles reparaciones a base de cementos que quizá presente y que sin duda a la larga serían, lógicamente, causa

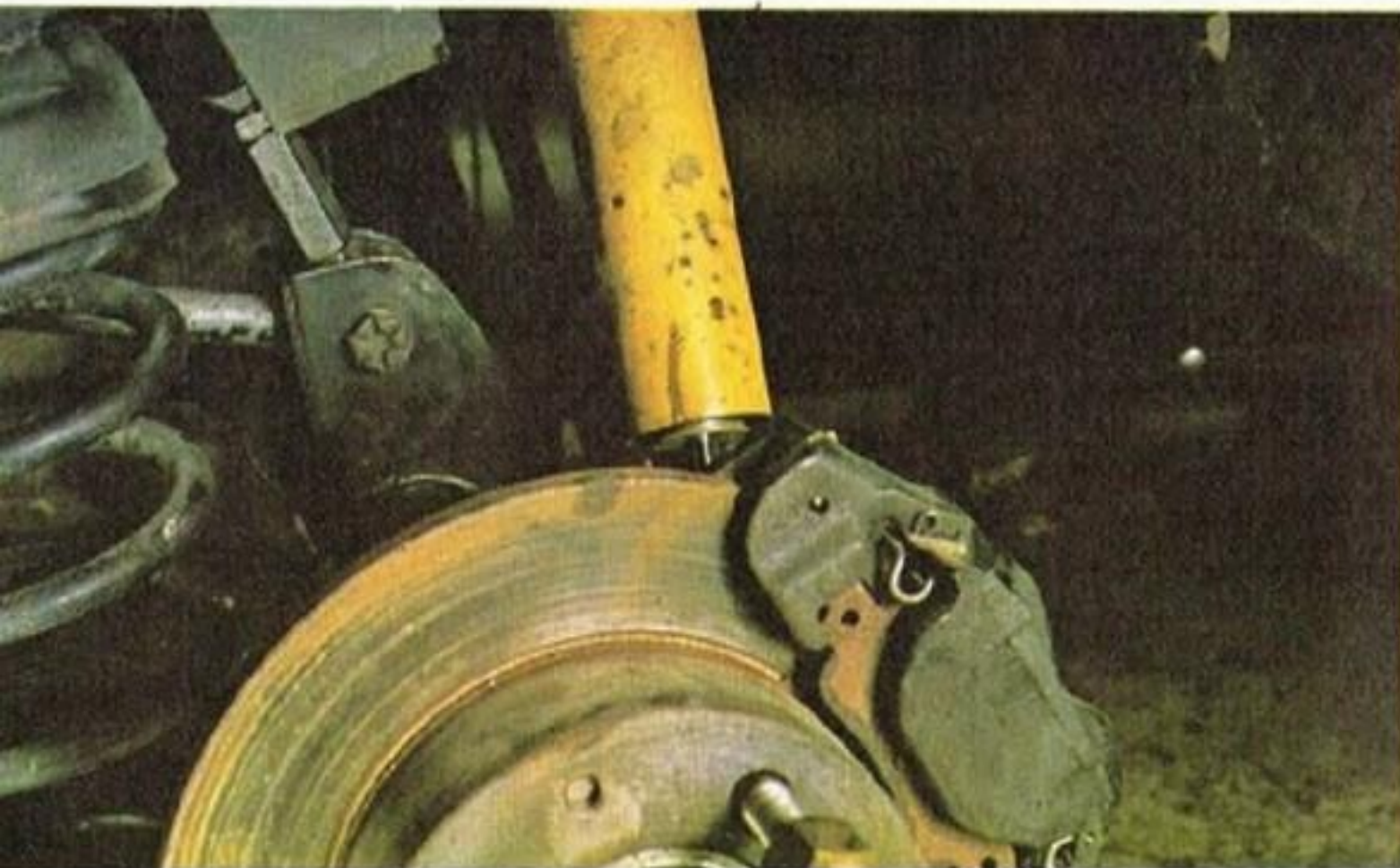
de fugas de agua, que nos acarrearán serios problemas.

La caja de cambios y el puente trasero pueden aparecer con ligeras fugas o rezumes de aceite, que carecerán de importancia siempre y cuando el derrame sea tan pequeño que no afecte apenas al nivel necesario en el conjunto. En caso de duda, observar siempre el nivel, soltando para ello el tapón de comprobación, que vendrá indicado en el librito de instrucciones del coche. Un nivel muy bajo puede ser especialmente grave en el caso del diferencial, cuyo conjunto de piñón y corona podría haber sufrido desgastes importantes en el caso de haber funcionado mucho tiempo con una cantidad de aceite insuficiente.

Las holguras en el tren delantero a causa de desgaste de rótulas son un achaque típico en coches con elevado kilometraje. La

mejor idea sobre su estado se obtendrá durante la prueba en carretera, en la que se podrá notar golpeteos y retemblores característicos si efectivamente hay desgastes importantes. Otra forma de comprobarlo consiste en sacudir las ruedas con energía, con el coche elevado, observando a la vez el movimiento de las rótulas. En los modelos más antiguos, las rótulas son ajustables, de modo que el problema de desgaste tiene una solución bastante económica. En la mayoría de los coches actuales, sin embargo, las rótulas que se utilizan son del tipo "long life", selladas y sin posibilidad de engrase periódico ni ajuste. En estos vehículos, la única solución consiste en sustituir las rótulas desgastadas por conjuntos nuevos.

Al tiempo que se observan las rótulas se puede aprovechar la oportunidad para echarles un vistazo a los amortiguadores.



4. Un amortiguador que muestre fugas de aceite puede haber perdido toda su capacidad de amortiguación. Su sustitución ha de hacerse lo antes posible. En la prueba en carretera, confirmar el estado real del sistema de suspensión.



5. Es conveniente asegurarse de que los vástagos de los amortiguadores no presentan oxidaciones y de que sus anclajes se encuentran en buenas condiciones.



8. En coches con elevado kilometraje (próximo o superior a los cien mil) es fácil que existan holguras en las rótulas de las articulaciones de la dirección y elementos de suspensión. Sacudir con energía las ruedas y observar las rótulas.



9. La cerradura del capó delantero también conviene examinarla, así como las articulaciones. A veces, pequeños defectos de estos puntos pueden suponer reparaciones importantes.



Un amortiguador con grandes fugas de aceite puede haber perdido toda o gran parte de su capacidad de amortiguación y precisar sustitución inmediata. También es importante asegurarse de que los vástagos de los amortiguadores no presenten oxidaciones y que sus anclajes se encuentran en buenas condiciones.

Tanto las pastillas de frenos como los neumáticos y en general cualquier otro elemento de reposición normal en el mantenimiento del coche, lo más probable será que aparezcan a medio uso. Grandes desgastes en estos elementos no significan, sin embargo, ningún problema, sino que habrá que contar de antemano con su sustitución inmediata o a corto plazo.

En zonas marítimas o húmedas es casi seguro que el sistema de escape requerirá alguna atención. La oxidación superficial

de los tubos no tiene mucha importancia e incluso es normal en bastantes casos. El problema es cuando la oxidación procede del interior del conjunto (tubo o marmitta del silencioso), pues en ese caso lo más probable será que el conjunto no tenga ya salvación y haya que sustituirlo. Es importante, además, fijarse, asimismo, en las uniones y soldaduras de los tubos a las marmittas. Las grietas o roturas en soldaduras tendrán arreglo únicamente si la chapa de los conjuntos no presenta un grado de oxidación muy avanzado.

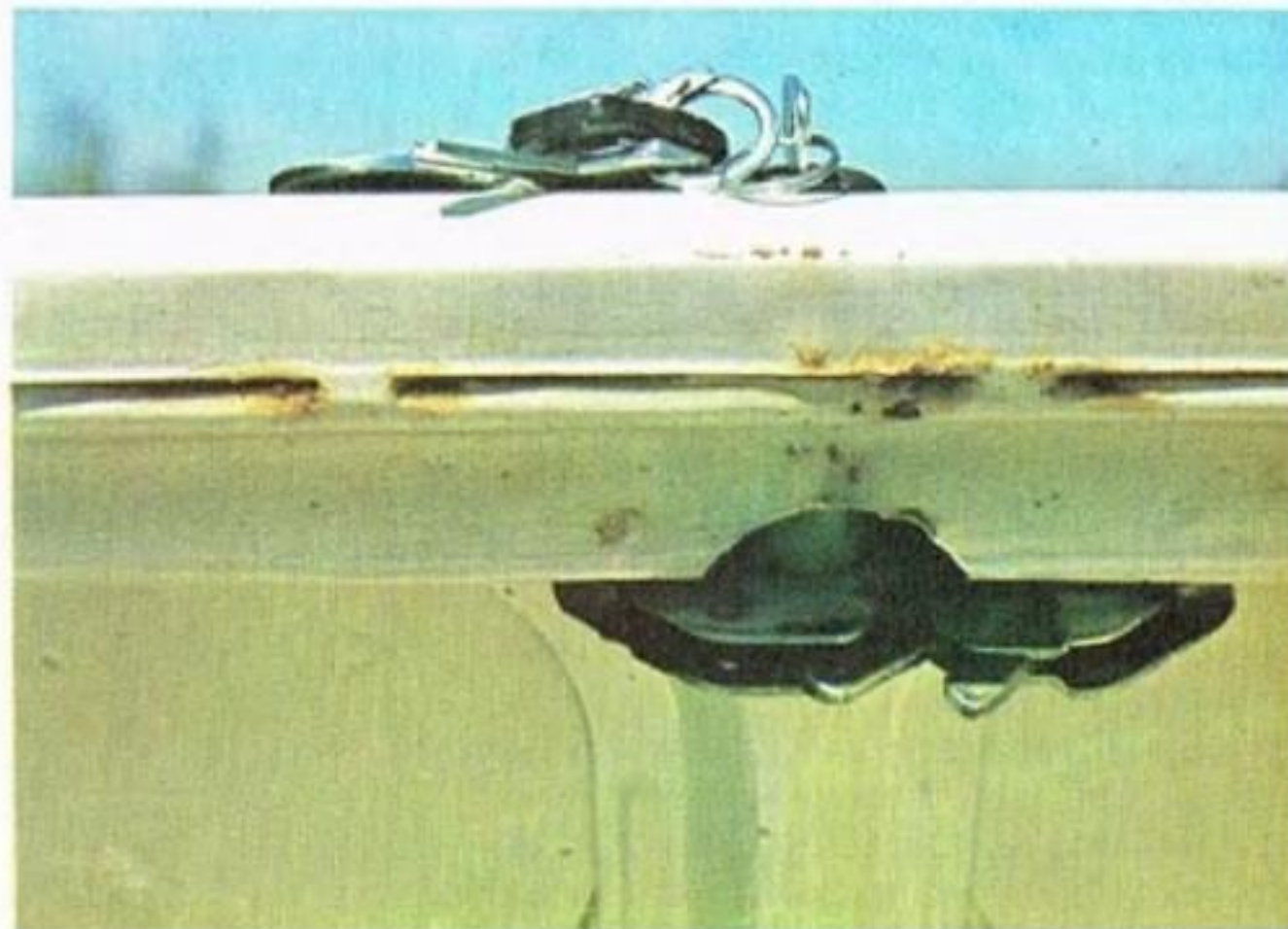
En cuanto a la carrocería, aparte de su aspecto externo, conviene considerar otros puntos, como, por ejemplo, las puertas y sus elementos accesorios (cerraduras, conjuntos elevallunas, derivabrisas, etc.), así como las articulaciones y pestillos de capot y tapa del maletero. En algunos casos, pe-

queños defectos —o, al menos, pequeños en apariencia— exigen reparaciones caras y complicadas, que, naturalmente, interesa por todos los medios evitar. Tal sería el caso, por poner un ejemplo, de unas bisagras de puertas semiarrancadas de sus anclajes en el marco.

Los asientos constituyen una de las mejores muestras de la edad del coche, pero más que su tapizado, lo que habla es el estado de la estructura. Un tapizado impecable puede indicar que, efectivamente, el coche ha sido poco usado... o que llevó fundas durante toda su utilización anterior. En cambio, unos asientos hundidos, deformados, con sus anclajes rotos o con holguras son muestra clara de que el automóvil lleva encima muchos miles de kilómetros, aunque su tapicería original haya sido bien protegida contra la suciedad.



6. El maletero no debe olvidarse. Tanto la cerradura como las oxidaciones interiores han de examinarse con cuidado. Las manchas de óxido indican la entrada de agua por algún lado. Ver si es sólo superficial o si llega hasta el suelo.



7. Al mismo tiempo, echar una ojeada por la chapa interior, porque son las que menos se cuidan en las reparaciones, incluso en las importantes, y los defectos pueden indicar que el coche ha tenido colisiones graves.



10. Los desgastes en los neumáticos no es que sean decisivos para la elección del coche, pero sí deben tenerse en cuenta, porque, si hay que reponerlos, es un gasto que habrá que añadir mentalmente al precio del vehículo.



11. Las parábolas de los faros son igualmente un excelente indicativo del cuidado que ha recibido el vehículo. Si ha entrado agua y se han oxidado habrán perdido parte de su capacidad de iluminación y hay que cambiarlos.



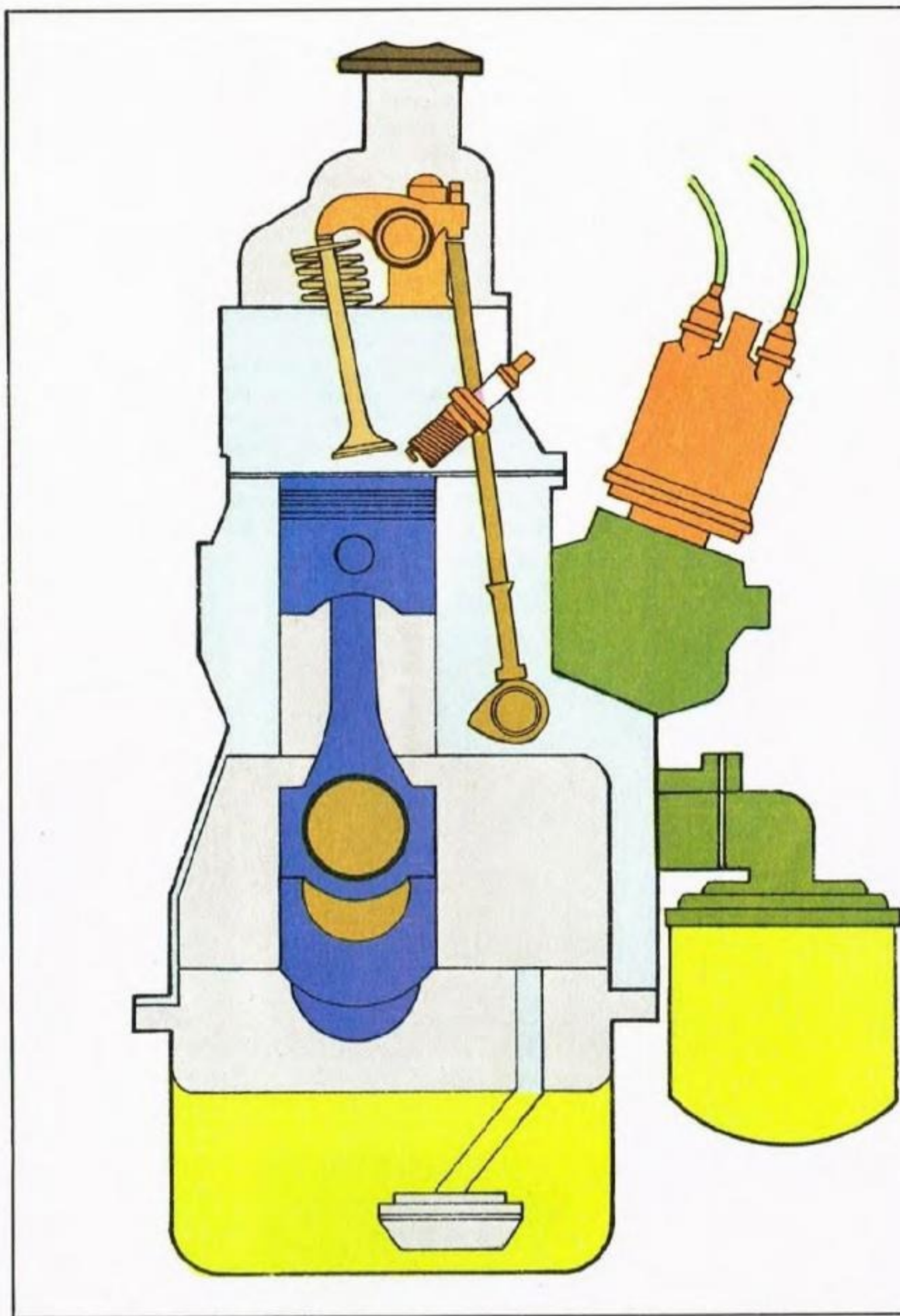
# La distribución

**C**ONSTITUYE el "sistema de distribución" el conjunto de órganos que posibilitan el llenado de carburante en los cilindros. Como se sabe, el carburante (mezcla de aire y combustible, en forma de vapor, realizada por el carburador) llega a los cilindros a través de unas conducciones de ancho diámetro, llamadas "colectores" de admisión, que desembocan en la parte superior de los cilindros o "cámara de combustión".

Los colectores y las cámaras de combustión están talladas en la parte superior del motor: en la **culata**, y es también en esta pieza metálica en la que se asientan los principales órganos de la distribución.

El paso de la mezcla a las cámaras está regulado por las "**válvulas**", órganos principales de la distribución. Estas válvulas, de material muy resistente al calor, tienen forma de trompetilla, en la que su parte más ancha es la que ajusta perfectamente en la culata, permitiendo un cierre absolutamente estanco. En esta posición de cierre se mantienen en la mayor parte del funcionamiento de los cuatro tiempos de cada cilindro. Dado que el ciclo completo de funcionamiento de un cilindro es de dos vueltas (360 grados + 360 grados), una válvula permanece abierta únicamente unos 190 grados, manteniéndose el resto del tiempo en reposo, firmemente asentada por medio de los muelles dispuestos para tal fin.

La apertura y cierre de las válvulas la determina el **árbol de levas**. Se trata de un eje, movido solidariamente con el cigüeñal por medio de una cadena o una correa de dientes, en el que se intercalan tantas "levas" como válvulas tenga el motor; normalmente, 8; es decir, dos válvulas (una de admisión y otra de escape) por cada cilindro. Las "levas" son muy utilizadas en mecánica y llamadas también "excéntricas". Las protuberancias o resaltes de las levas determinan varios factores importantes para la distribución. Si la leva tiene un valor angular alto, la duración de la apertura será también alta; si el diámetro exterior de la excéntrica es elevado, la apertura y cierre serán muy rápidos. El diseño de un árbol de levas es uno de los trabajos más complejos de la construcción o modificación de un motor. También hay que tener presente que el árbol de levas mueve la bomba de gasolina por medio de otra excéntrica, y el eje del distribuidor (delco) y bomba de engrase, por medio de un engranaje helicoidal. Normalmente el árbol de levas se encuentra en el lateral del bloque motor (al mismo lado que el "delco"), pero en motores de alto rendimiento puede situarse en la propia culata, lo que se denomina árbol de levas "en cabeza", y es entonces frecuente que exista un árbol de levas para las válvulas de admisión y otro para las válvulas de escape. Esta



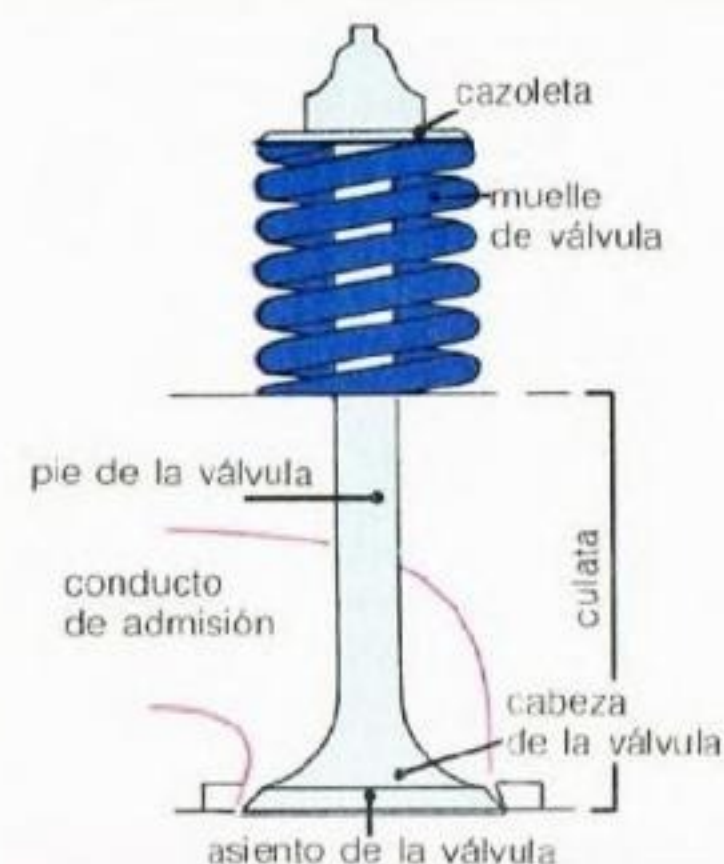
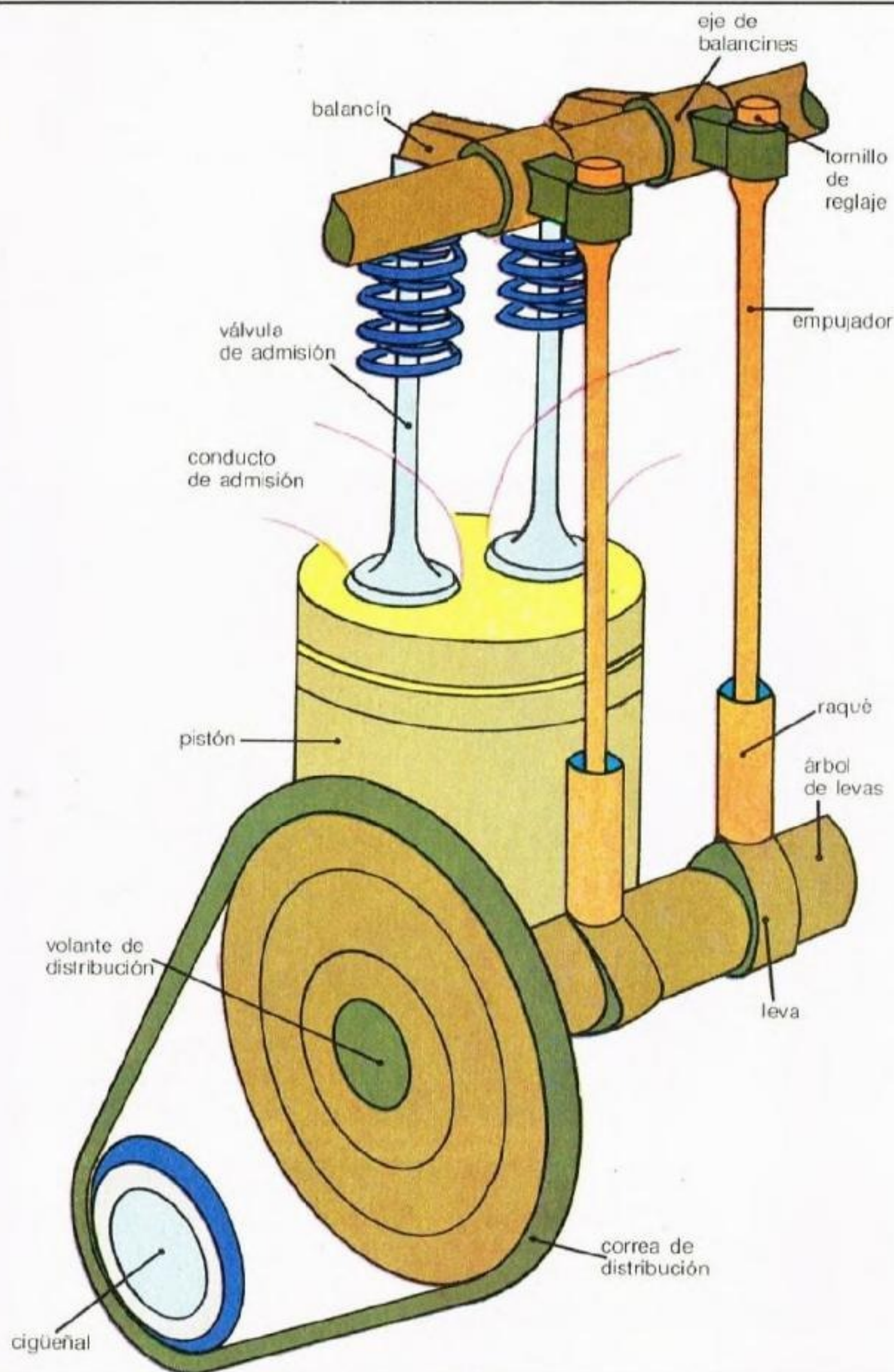
construcción es típica en los motores en "V" y a menudo estos motores de alto rendimiento suelen llevar dos válvulas de admisión y otras dos válvulas de escape, con lo que se consiguen llenados del cilindro muy rápidos y completos, posibilitando así funcionamiento a regímenes muy elevados.

En los motores convencionales, de árbol de levas lateral, la apertura y cierre de las válvulas se efectúa por medio de un sistema de empujadores y balancines. El árbol de levas actúa sobre unas varillas metálicas ("empujadores"), ensanchadas en una zona de contacto con la leva (este ensanche se llama "taqué" o "taquet") que, a su vez

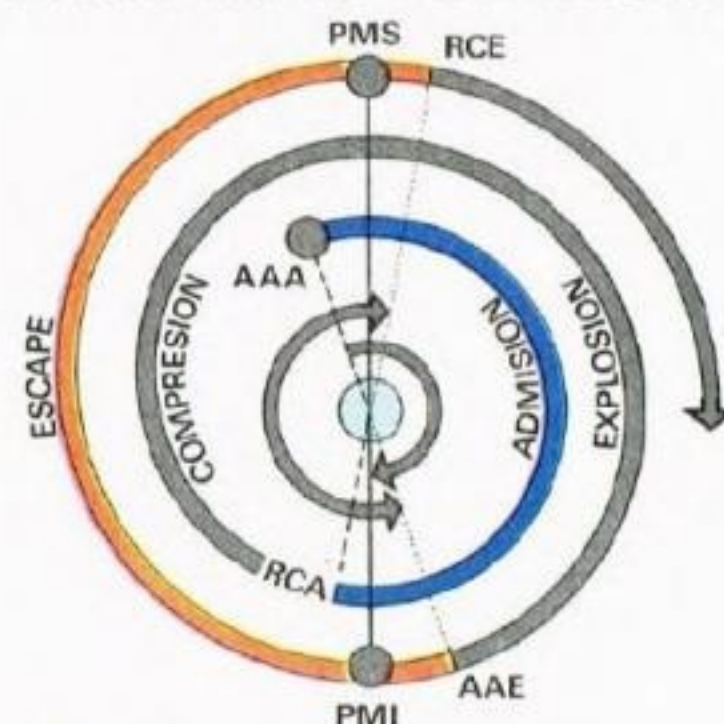
mueven un balancín que actúa ya directamente sobre la válvula. Los balancines se encuentran en la culata, unidos a un eje de pivotamiento o "eje de balancines", que no debemos confundir con el árbol de levas. El eje de balancines se halla protegido por una tapa de material ligero o "tapa de balancines", donde se encuentra el tapón de llenado de aceite. Precisamente esta zona de los balancines, levas y empujadores, es una de las que más lubricación precisa.

**Válvulas.**—Elementos que mantienen la estanqueidad de los cilindros, permitiendo el paso de los gases de combustión y la salida de los gases del escape. Están dife-





#### DIAGRAMA DE DISTRIBUCION



- Apertura de escape.
- Apertura de admisión.
- PMS: Punto muerto superior.
- PMI: Punto muerto inferior.
- AAE: Avance apertura de escape.
- RCE: Retraso cierre de escape.
- AAA: Avance apertura de admisión.
- RCA: Retraso cierre de admisión.

En este gráfico se representa el funcionamiento de un cilindro. En teoría, la válvula de admisión debería abrirse justo en el PMI, y permanecer abierta los 180 grados que dura el tiempo de admisión; sin embargo, se abre unos grados antes y se cierra unos grados después del PMS. Otro tanto ocurre con la válvula de escape. Estos retrasos y adelantos forman lo que se llama "cruce" del árbol de levas y determina un mejor funcionamiento del motor, que establece exactamente la "puesta a punto" correcta de un automóvil.

renciadas las de admisión de las de escape. Lo normal en un motor convencional es que exista una válvula de cada tipo en cada cilindro.

**Muelle de válvulas.**—Mantiene a las válvulas en posición de reposo; esto es, cerradas. Los órganos mecánicos que accionan la apertura de las válvulas deben vencer la fuerza de estos muelles, que en motores de cierta antigüedad se montaban por parejas, concéntricos. Se apoyan sobre la culata y sobre una caperuza unida al vástago de las válvulas.

**Balancines.**—En los motores convencionales de árbol de levas lateral son los

encargados de accionar directamente las válvulas, empujándolas al recibir el movimiento ascendente de los empujadores. Están dispuestos los balancines sobre un mismo eje ("eje de balancines"), situado en la culata del motor, protegidos por la "tapa de balancines". Los balancines llevan un sistema de tuerca y contratuerca para permitir el reglaje.

**Empujador.**—Varilla metálica accionada por las levas, que empuja los balancines. Se mueven a través de un orificio del bloque motor llamado "guía", que impide la deformación de estas largas varillas. Su parte inferior, directamente en contacto con

la leva, se llama "taqué", y es normalmente de material más blando para no erosionar la leva. En ocasiones, los taqués tienen una ruedecilla para facilitar el resbalamiento de la leva.

**Árbol de levas.**—Eje situado normalmente en el lateral del bloque motor (o en la culata), movido por el cigüeñal, que, además de accionar otros órganos mecánicos (distribuidor y bombas de engrase y alimentación), lleva talladas las levas que van a regular la apertura y cierre de las válvulas, en función de su resalte o excéntrica.



# Limpieza del radiador

**C**ON el calor del verano hace acto de presencia en muchos coches un problema que en las otras estaciones del año permanece inédito. Se trata del **calentamiento** excesivo del motor, defecto que puede dar lugar a graves y costosas averías si no es atajado a tiempo.

En verano, aparte de la mayor temperatura ambiente, se juntan además otros factores que contribuyen a aumentar el riesgo de que aparezca este problema. De un lado los viajes son más frecuentes por ser época de vacaciones; y, de otro, también viene a ser más corriente que la carga y las exigencias a que se encuentre sometido el automó-

vil sean más extremas, por el mismo motivo de vacaciones, viajes con prisas y con el coche al máximo de su capacidad, etc., etc. Estos dos factores, unidos al calor natural de la estación, determinan que realmente resulte muy aconsejable una revisión del sistema de refrigeración del coche a fin de prevenir este tipo de problemas.

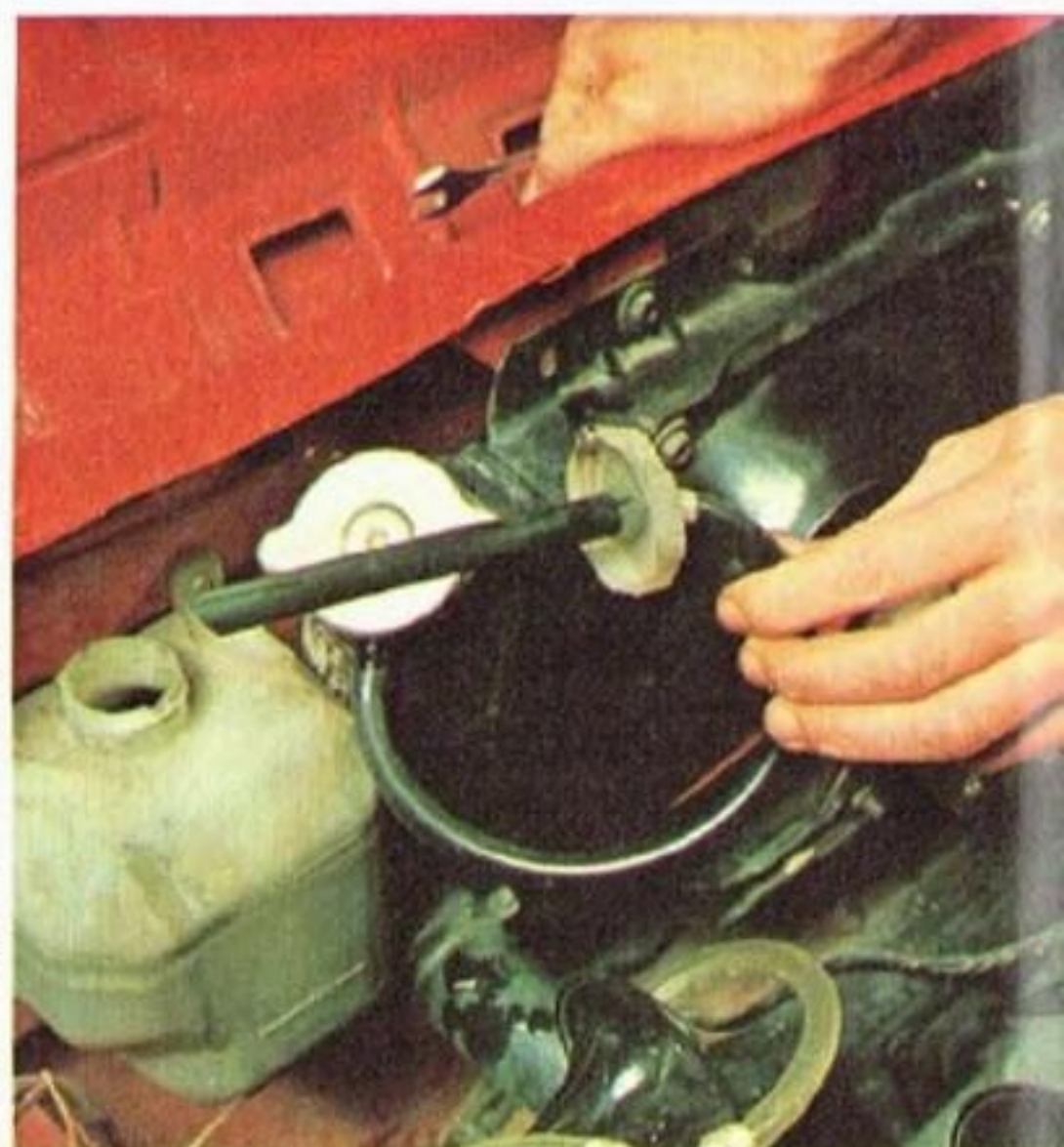
Uno de los elementos de mayor responsabilidad en el sistema de refrigeración es precisamente el **radiador**. El cometido de este componente no es otro que el de evacuar el calor del motor, operación que en pocas palabras tiene lugar de la siguiente manera: El calor desarrollado en el motor

se transmite al agua que circula a través de las cámaras que rodean los cilindros y las cámaras de explosión de la culata. El líquido aumenta así su temperatura, circulando ya caliente hacia el radiador. En el radiador, el agua pasa a través de gran número de tubos insertados en unas placas metálicas a modo de aletas de refrigeración, y allí cede calor a la corriente de aire que atraviesa las placas, descendiendo su temperatura. Una vez fría, el agua pasa de nuevo a las cámaras de agua del motor, repitiéndose el ciclo. De todo esto fácilmente se puede deducir que si el radiador se encontrara sucio, ya sea por su interior (sales, óxido en sus-

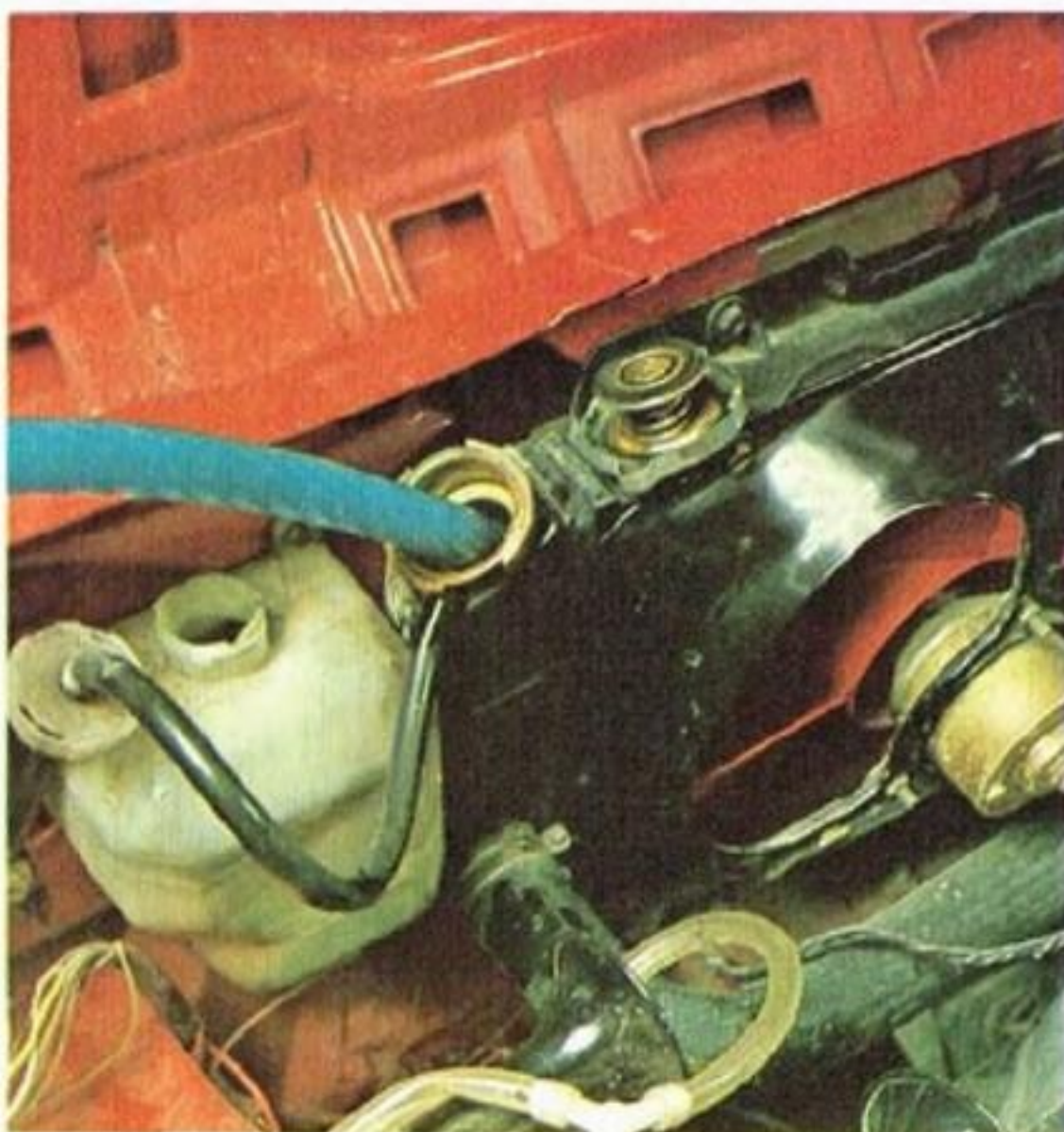
1. Como primera medida y antes de proceder al vaciado del sistema de refrigeración, es necesario soltar el tapón del radiador. En los modelos en que el radiador lleve tapón sellado, quitar en su lugar el del depósito de expansión. En cualquier caso, el sistema debe estar **totalmente frío** al hacer la operación.



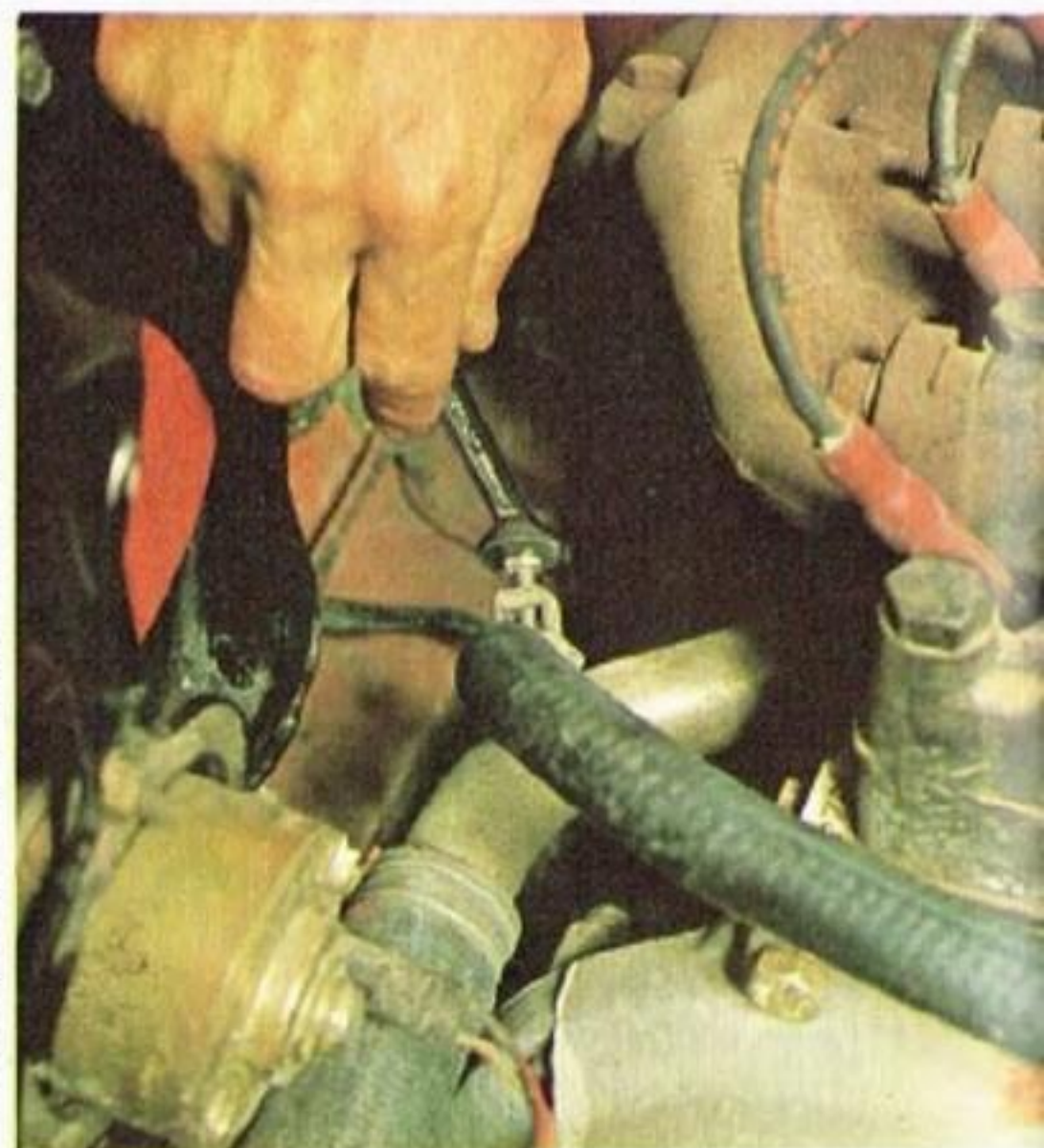
2. A continuación, destapar el depósito de expansión y observar su interior. Si en el fondo del recipiente aparecen abundantes residuos, podrá ser necesario desmontar el depósito (operación muy sencilla, pues basta para ello soltar los tornillos de sujeción) a fin de limpiarlo fuera.



5. Una vez vaciado de refrigerante todo el sistema, colocar una manguera en la boca del radiador e introducir agua durante unos minutos. Dejar que el agua salga por el manguito inferior o bien rebose por la hisma embocadura hasta que el chorro se muestre completamente limpio.



6. Terminado el lavado —que convendrá haber completado con una limpieza del panel exterior del radiador—, apretar las abrazaderas de todos los manguitos que hayan sido soltados durante el vaciado del circuito. Revisar también el apriete de las abrazaderas del resto de los manguitos del sistema.





pensión, etc) o por su exterior (polvo y grasa, insectos muertos, hojas, etc), la transmisión del calor del agua al aire se vería perjudicada y, en consecuencia, la temperatura subiría cada vez más, con riesgo de ocasionar un serio recalentamiento.

La limpieza periódica del radiador resulta, en consecuencia, muy recomendable o incluso imprescindible en aquellos vehículos con tendencia al calentamiento en verano.

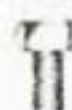
La suciedad depositada en el panel exterior puede eliminarse simplemente dirigiendo un chorro de agua a presión sobre las laminillas, o bien, si hay depósitos de grasa y polvo, mediante un petroleado y una limpie-

za posterior con aire a presión. En caso de no contar con aire a presión, la limpieza puede también hacerse con una brocha empapada en gasolina o petróleo.

Por lo que respecta al interior, en la mayoría de los casos, una limpieza adecuada consistirá simplemente en vaciar completamente el radiador y enjuagarlo con abundante agua que se dejará correr hasta que haya arrastrado toda la suciedad interior y se vea salir completamente limpia.

En caso de que tras estas operaciones se sospechara que el rendimiento del radiador todavía no es el normal (tendencia al calentamiento), investigar otros puntos tales

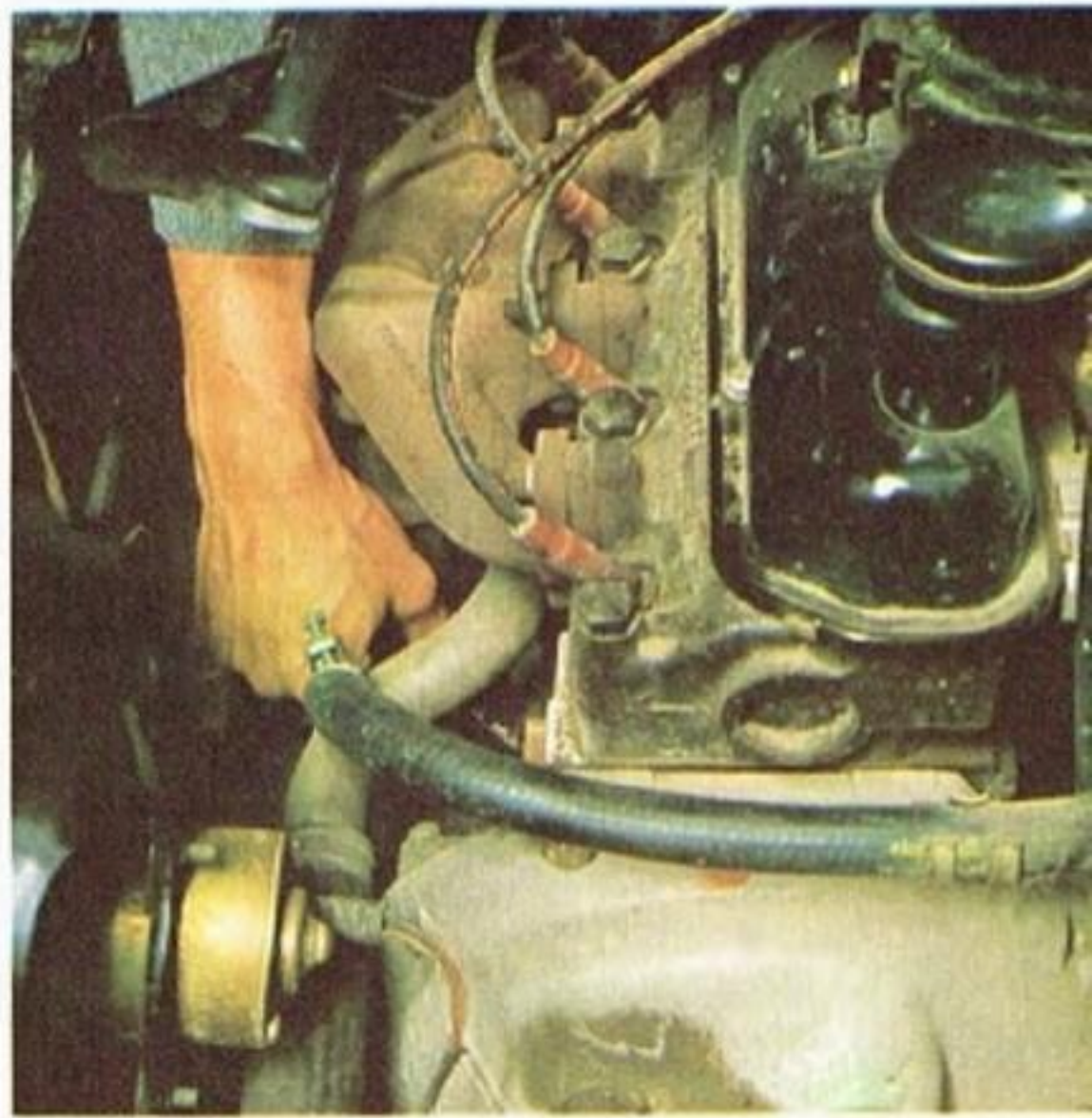
como el funcionamiento del termostato, la puesta a punto del motor, la tensión de las correas, el funcionamiento correcto del electroventilador (si va montado), etc., etc. En última instancia puede, sin embargo, mejorarse esta limpieza encomendando a un taller el lavado interior del radiador y de todo el circuito de refrigeración. Existen equipos especiales para estos trabajos que sin necesidad de ningún desmontaje permiten realizar una limpieza muy perfecta de todo el sistema en muy poco tiempo y sin que suponga tener que dejar el automóvil. Se puede hacer al tiempo que alguno de los cambios de aceite.



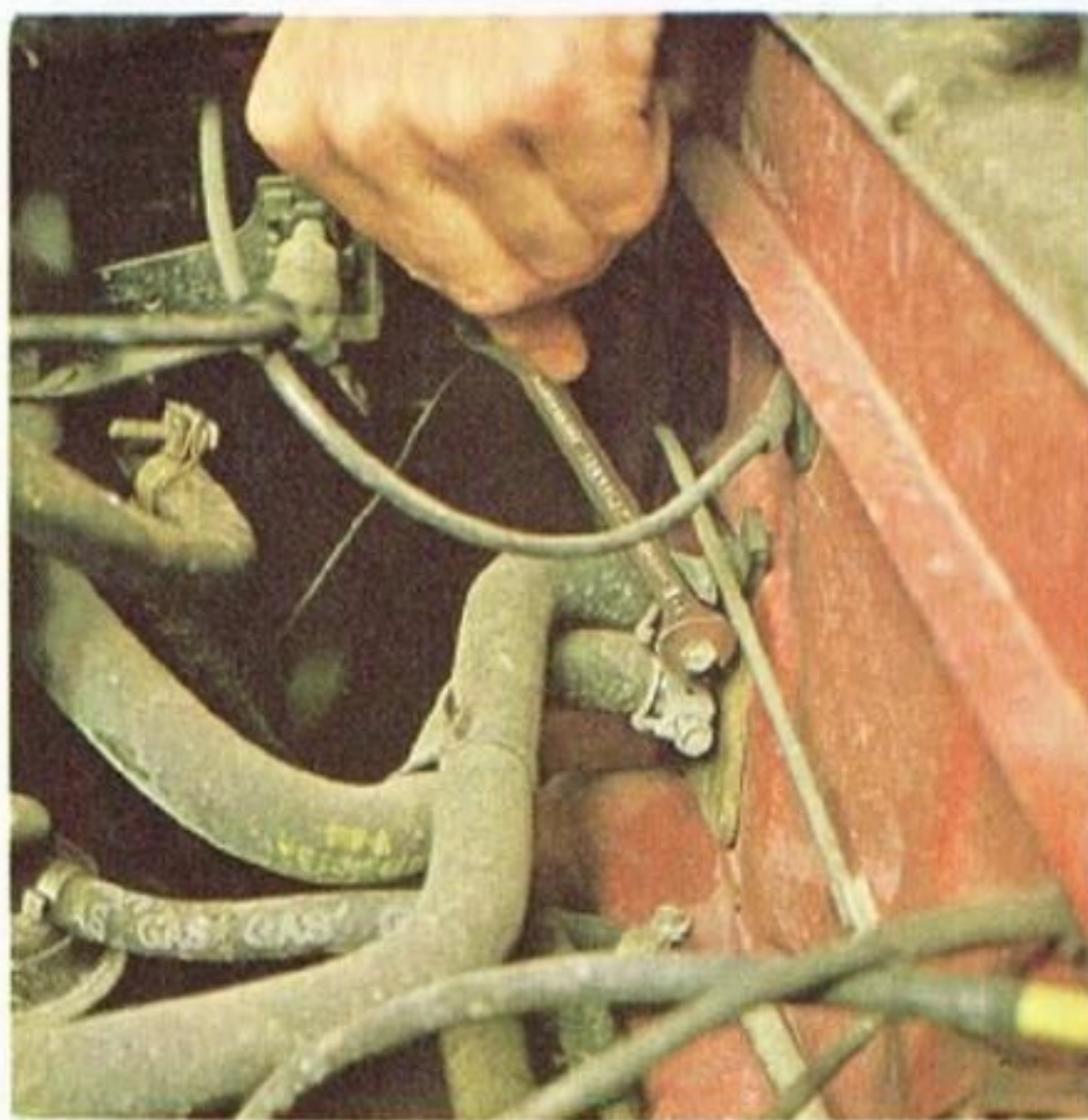
3. Si el radiador tuviera grifo o tapón en el fondo, simplemente abriéndolo se podrá vaciar; pero si, como es el caso de la figura, no lo tiene, para evacuar el agua será preciso soltar el manguito inferior. Aflojar para ello la abrazadera y una vez esté holgada sobre el manguito, tirar del manguito de goma hacia fuera.



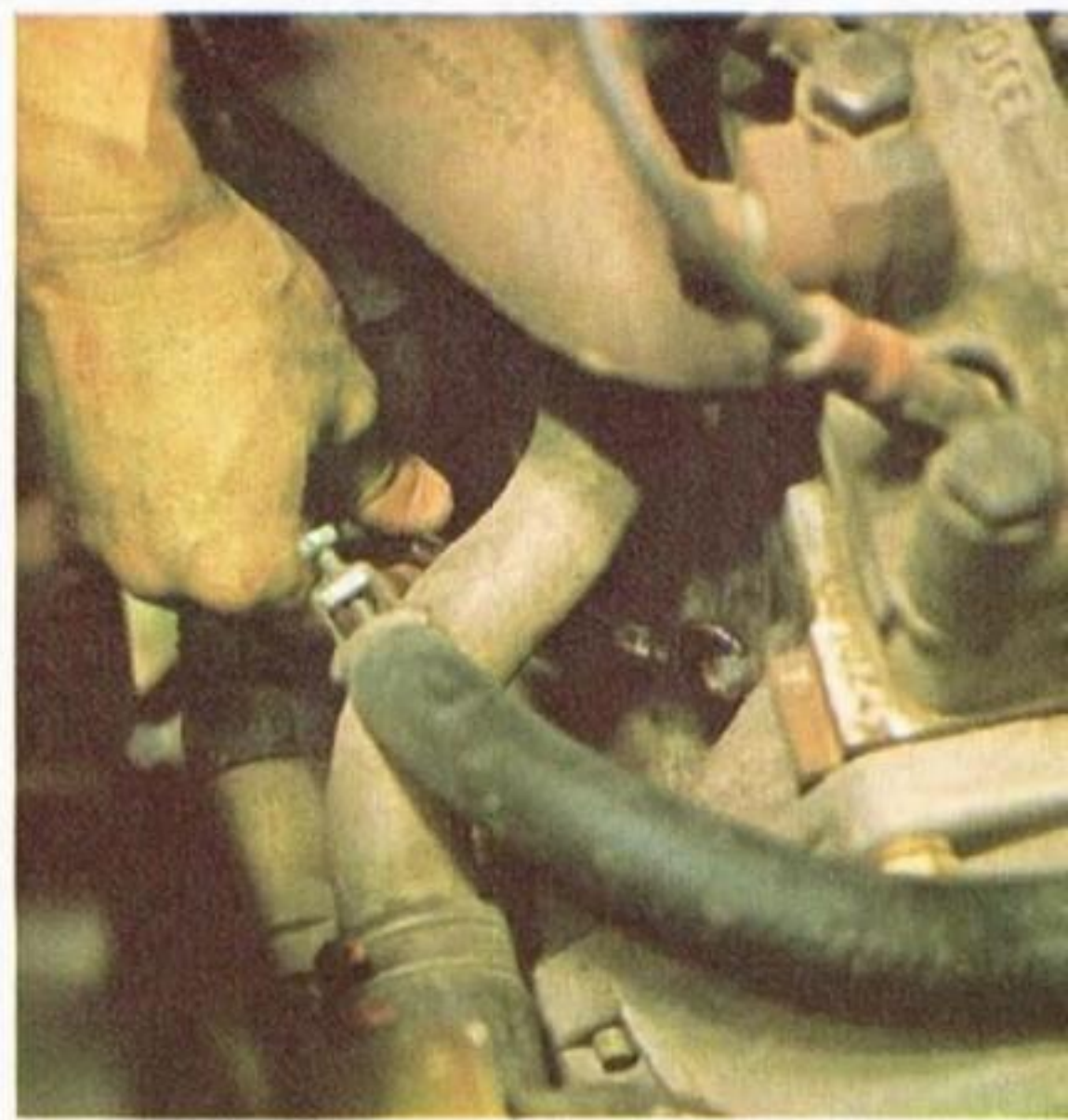
4. El circuito de refrigeración no se vaciará del todo mientras no se elimine el líquido contenido en la parte inferior del bloque de cilindros. Soltar para ello los tapones posteriores del bloque. Hay que advertir, de todas formas, que estos tapones a veces son difíciles de aflojar, por lo que no siempre vale la pena soltarlos.



7. Los tubos o manguitos de la calefacción son a menudo un punto olvidado en las revisiones del sistema de refrigeración. Una fuga por estos tubos puede, sin embargo, tener las mismas consecuencias que cualquier otra pérdida de agua en el sistema. No olvidar, por tanto, apretar las abrazaderas de estos tubos.



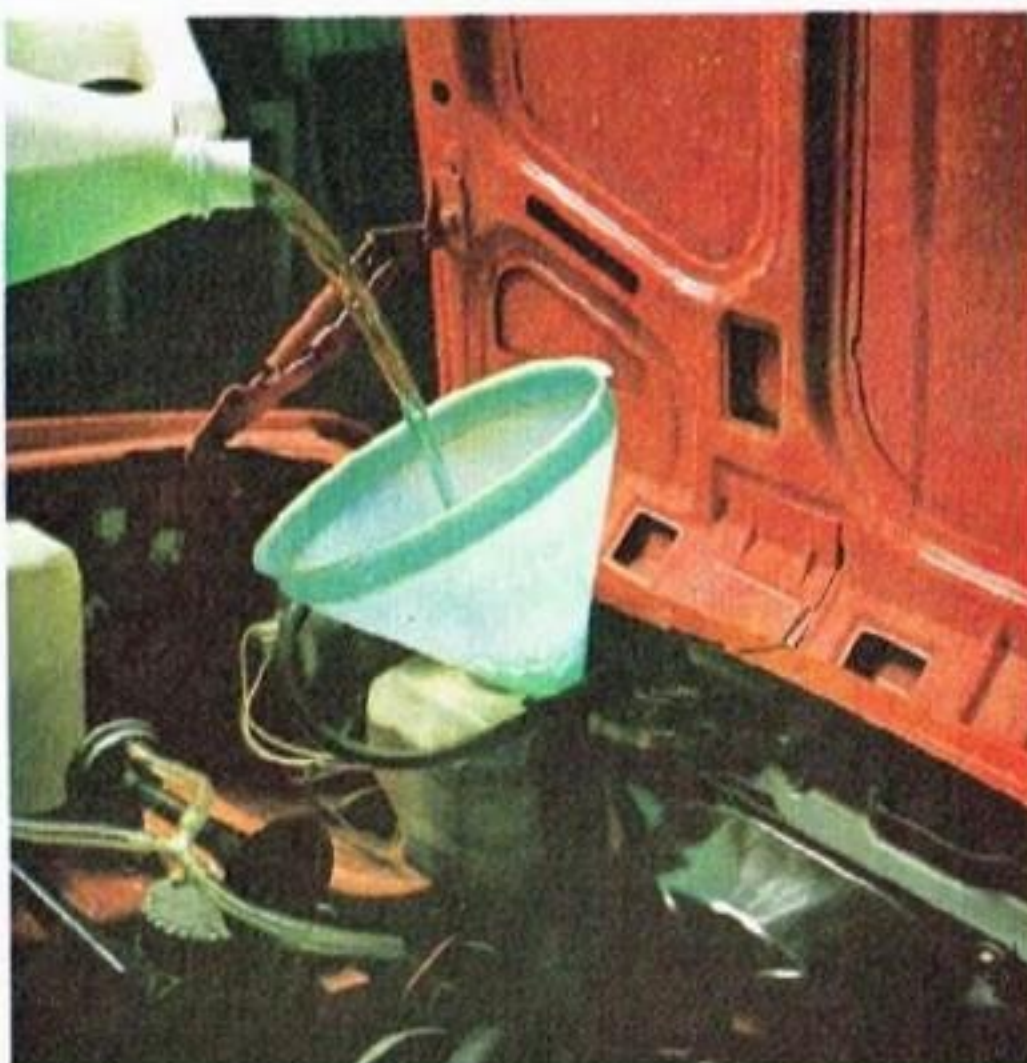
8. Si se soltaron los tapones de desagüe del bloque de cilindros, volverlos a colocar y apretarlos seguidamente. Tener cuidado al enroscarlos, pues dado su difícil acceso resulta muy fácil meterlos torcidos, con el consiguiente riesgo de deteriorar su rosca al apretarlos luego.





# Limpieza del radiador

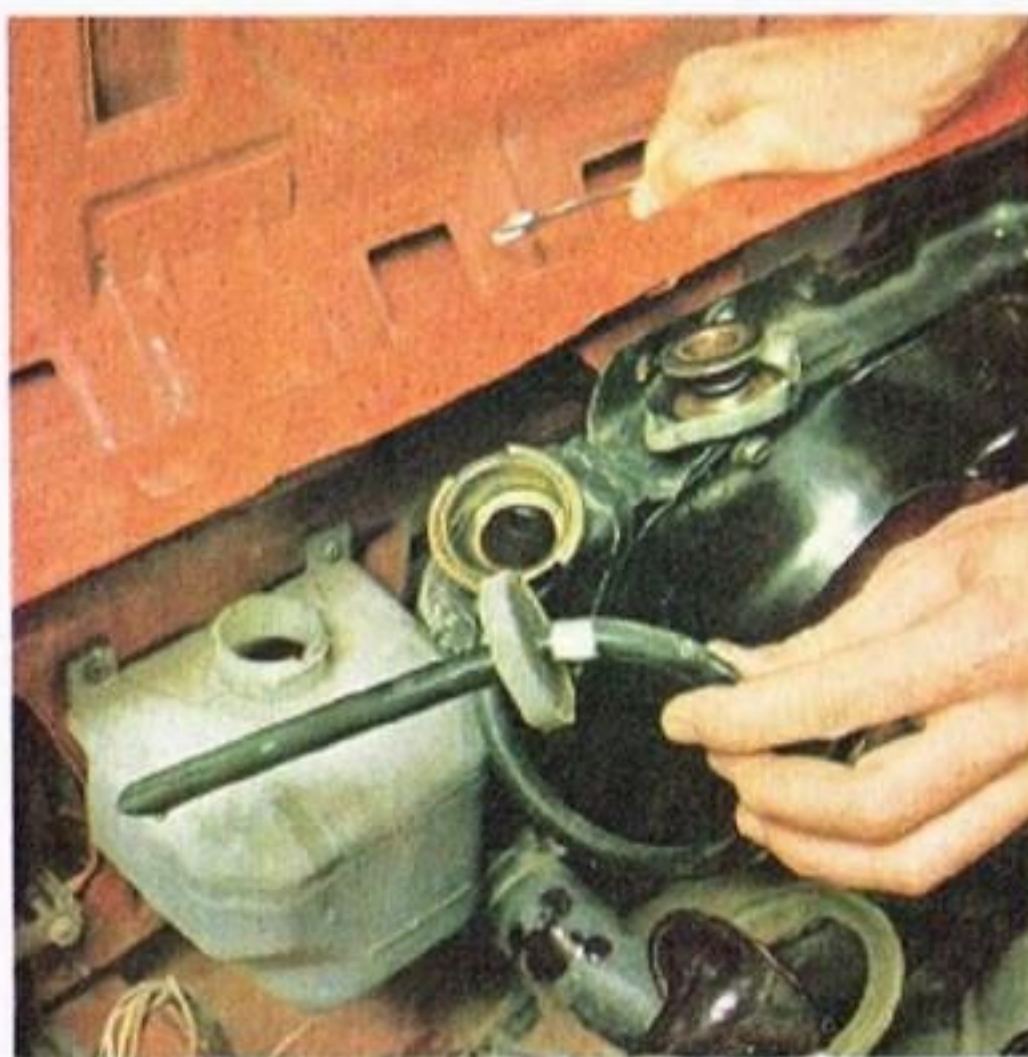
**9.** Con ayuda de un embudo, llenar el circuito de líquido refrigerante. Aunque en verano puede utilizarse perfectamente agua clara, es recomendable utilizar siempre el líquido refrigerante aconsejado por el fabricante del coche, que incluye anti-congelante y aditivos antioxidantes.



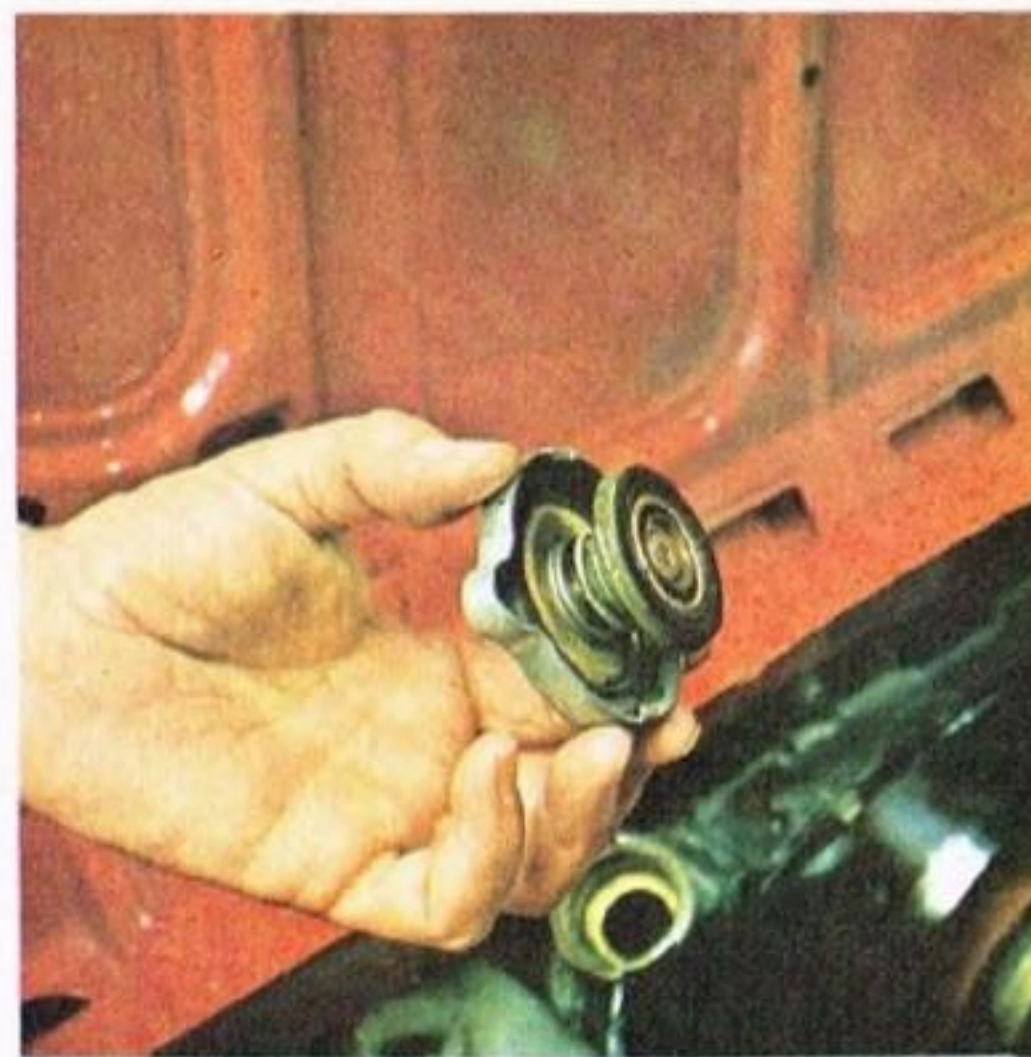
**10.** Después de llenar el radiador, taparlo y a continuación poner en marcha el motor durante unos minutos. Pararlo y una vez frío de nuevo, abrir otra vez el tapón y añadir el refrigerante que sea necesario para que el nivel se sitúe justo a la altura del borde de la embocadura.



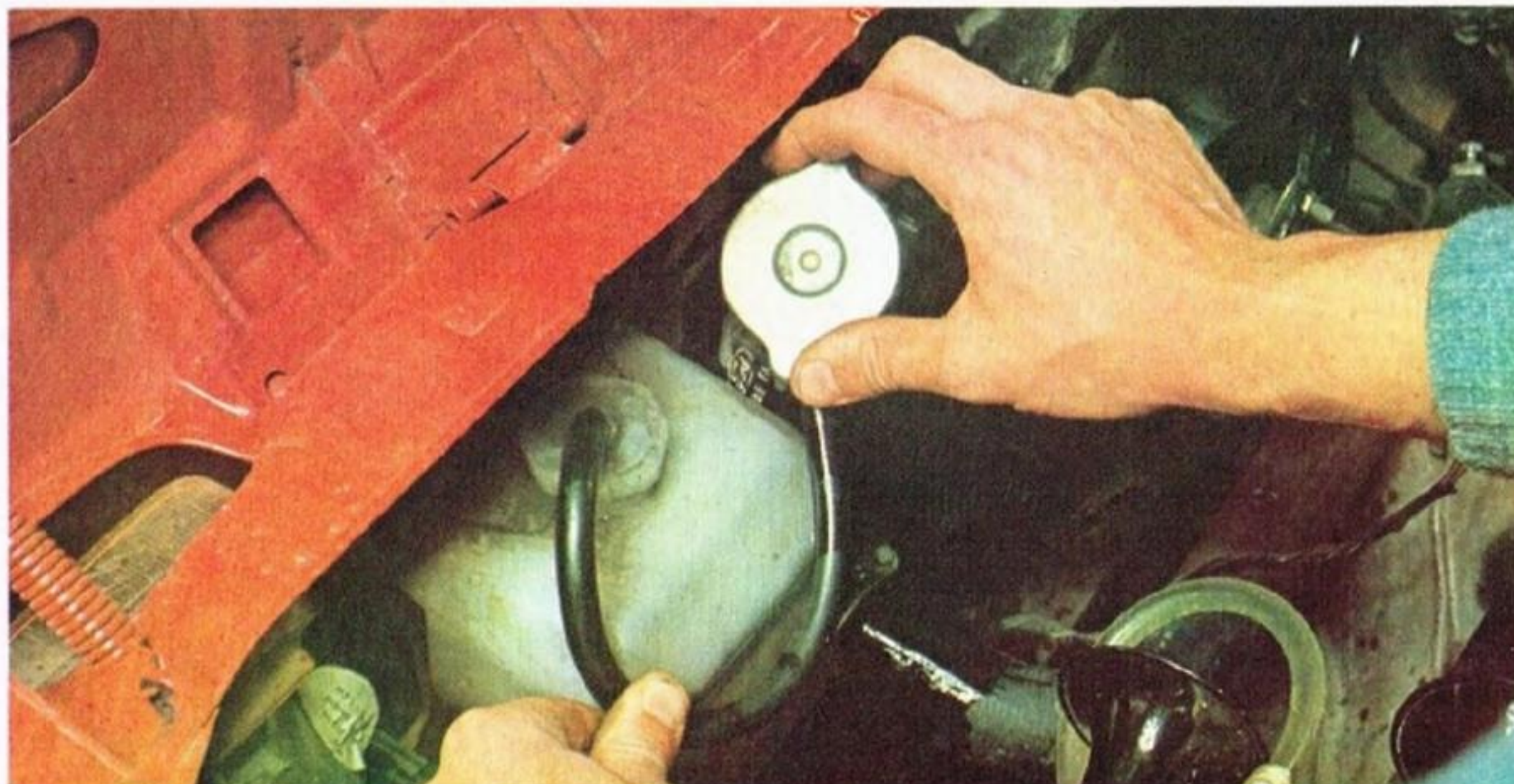
**11.** Rellenar ahora el depósito de expansión con la misma mezcla refrigerante utilizada para el radiador. Llenarlo únicamente hasta el nivel indicado en el recipiente. Si no se viera ninguna marca de nivel, consultar el libro de mantenimiento del coche, donde seguro se indicará este extremo.



**12.** Antes de cerrar definitivamente el radiador, observar con detalle el tapón de presión. La arandela de goma debe encontrarse en perfecto estado, sin grietas ni deterioros de ningún tipo. Asegurarse también de que no haya suciedad acumulada en la válvula de retorno que impida su buen funcionamiento.



**13.** Cerrar finalmente el tapón del depósito de expansión y tapar el radiador. Poner en marcha el motor o mejor aún circular un rato con el coche y seguidamente observar el tapón del radiador y en general las conexiones de todo el sistema de refrigeración y cerciorarse de que todo está en orden y no se aprecia ninguna pérdida de líquido.





# Instalación de un limpiacristales trasero

**T**ODOS los automóviles van provistos de limpiaparabrisas, pero aún no se instala de serie una escobilla limpiadora en la luneta trasera. Sin embargo, el cristal posterior no es tan esencial, por supuesto, como el delantero, pero si es importante mantenerlo limpio para que el conductor pueda ver perfectamente lo que está sucediendo detrás de su vehículo: con ello se pueden evitar muchas colisiones.

Los automóviles tipo berlina con maletero suelen tener unas lunas detrás que, por su inclinación, dejan deslizarse más fácilmente el agua los días lluviosos y en ellos puede prescindirse de la escobilla supletoria. En cambio, tanto en las versiones llamadas "familiares", "station-wagon" o simplemente en las de portón trasero, la inclinación de la luneta, por un lado, y, por otro, las propias turbulencias del aire que se for-

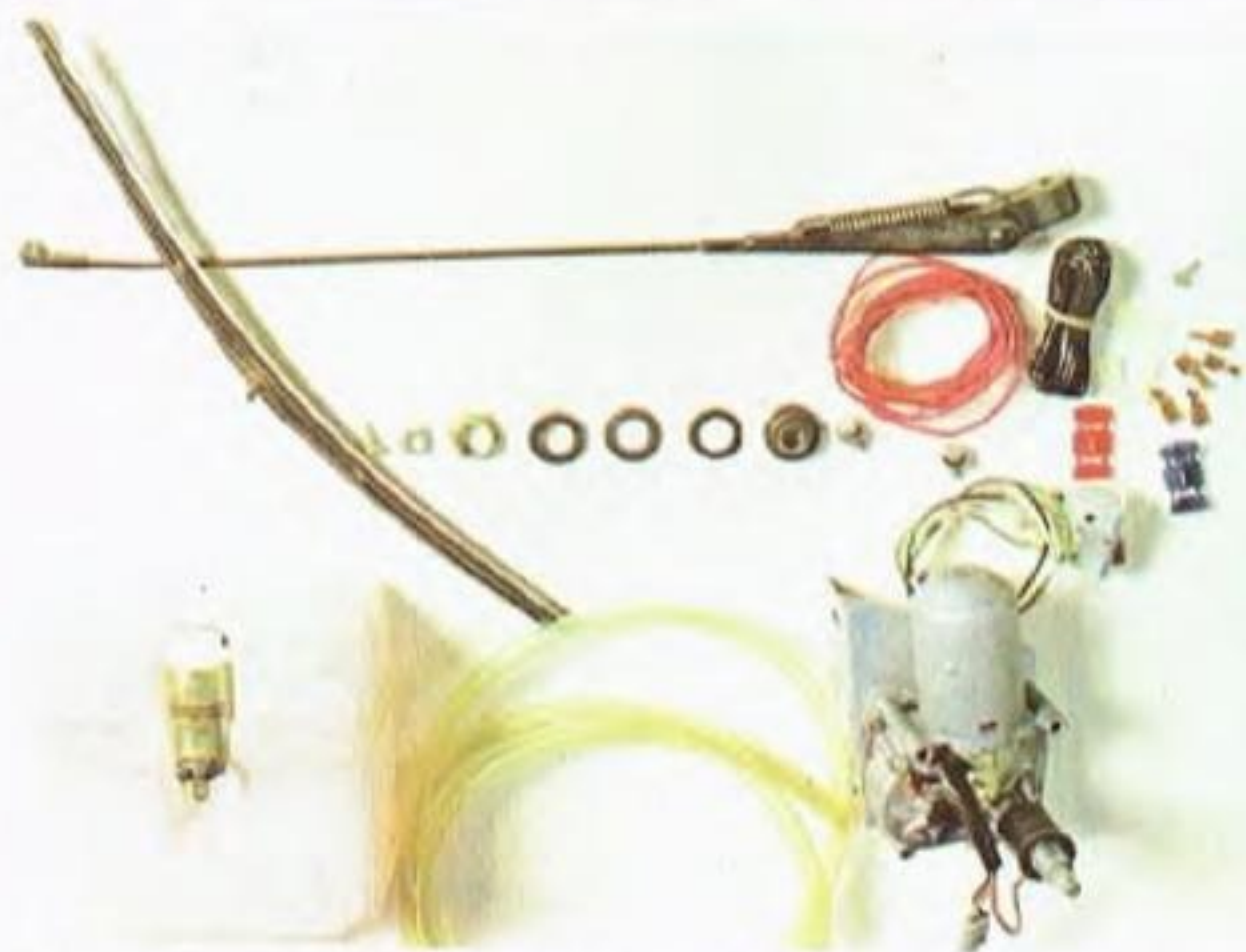
la zona que interesa. Tres datos hay que tener en cuenta: el primero, que la escobilla no ha de sobrepasar el límite superior de la luneta; el segundo, que no ha de entorpecer la acción sobre la cerradura de la tapa del maletero, y el tercero, que ha de estar en un sitio donde sea posible sujetar bien el motor por la parte interior del portón trasero.

La cerradura del portón está colocada en el centro y el taladro del eje de la escobilla va normalmente a la izquierda de la cerradura y algo por encima de ella. De todos modos, lo mejor es medir con una cuerda la longitud de la escobilla y del brazo de la misma y, haciendo eje en el extremo inferior derecho de la luneta, marcar sobre la chapa con un lápiz de cera un pequeño arco de círculo. Después, haciendo eje en la parte superior de la luneta, trazar con el mismo radio otro pequeño arco que corte el ante-

a algún amigo o compañero que tenga un coche similar o simplemente a cualquier conductor, aunque no se le conozca de nada, que haga el favor de abrir el portón trasero y examinar dónde está efectuado el anclaje del motor. No hace falta que la ubicación se realice al milímetro, con una aproximación es suficiente.

Si el modelo de coche no está provisto para la instalación de tal equipo, se buscará en cada caso el sitio más indicado. Se van a necesitar cuatro taladros: dos para los tornillos de sujeción del motor, otro más grande, con salida al exterior, para pasar por él el eje del brazo de la escobilla y el cuarto, pequeño, para sujetar con tornillo rosca chapa el cable del motor que va a masa.

Para el paso de los cables que han de ir al borne positivo de la batería, pasando antes por un interruptor en el salpicadero, lo nor-



1. Aquí figura, además del equipo de la escobilla barredora, el del lavacristales, que se explicará en el próximo capítulo, pues aunque son complementarias pueden ser labores que se hagan separadamente.



2. Las herramientas, como siempre, no son complicadas. Junto a la taladradora figura una remachadora que sólo se utilizará si se tiene. Si no se dispone de ella, se suplen los remaches por tornillos con tuerca.

man con la marcha del automóvil tienden a mantener las gotas de lluvia sobre el cristal, llegando a dificultar enormemente la visión para el conductor. En estos casos, una escobilla limpiadora se hace imprescindible.

Estas escobillas suelen ser de velocidad única, no de varias como las delanteras, y con una es más que suficiente. Podría instalarse encima o debajo de la luneta, aunque lo normal sea debajo porque allí se dispone de más superficie de chapa para su buen anclaje.

La instalación no es nada complicada, como puede apreciarse en la serie fotográfica que damos, y quizá la única advertencia que haya de hacerse es medir bien y situar perfectamente el centro del taladro en el que va a ir encajado el eje de la escobilla. Es importante, porque si está mal calculado, la escobilla se saldrá del cristal o no limpiará

rior, obteniendo así un centro equidistante de los dos puntos que han servido de eje. Levantando el portón se podrá apreciar si por la parte de dentro hay buen sitio en la chapa para el anclaje del motor. Ese centro obtenido se puede desviar un centímetro hacia la izquierda o hacia abajo, según lo que hay en la parte interior del portón.

El conjunto del motor y del eje del brazo de la escobilla va sujeto con dos tornillos y sus correspondientes tuercas, pero hay que dejar que unos u otros sean visibles desde el exterior, por lo que procede encontrar en los tirantes que refuerzan interiormente el portón el lugar más indicado para sujetarlo allí.

Aquellos modelos de coches que ofrecen el limpiacristales trasero como equipo opcional tienen ya previsto su alojamiento adecuado, y lo único que ha de hacerse es pedir

mal es que no sea preciso efectuar ningún nuevo taladro y se puedan pasar por el mismo por el que llegan a los pilotos traseros sus correspondientes cables. Suelen ir o por arriba, por la parte superior de las puertas, o por debajo de las mismas. Tanto en un caso como en otro, el sistema para pasarlos es el que indicamos en la pág. 47, cuando explicamos el modo de instalar la radio y la antena, y el camino a seguir es el mismo que se señalaba allí para los cables de la antena, por lo que aquí no se considera necesario repetir la serie fotográfica.

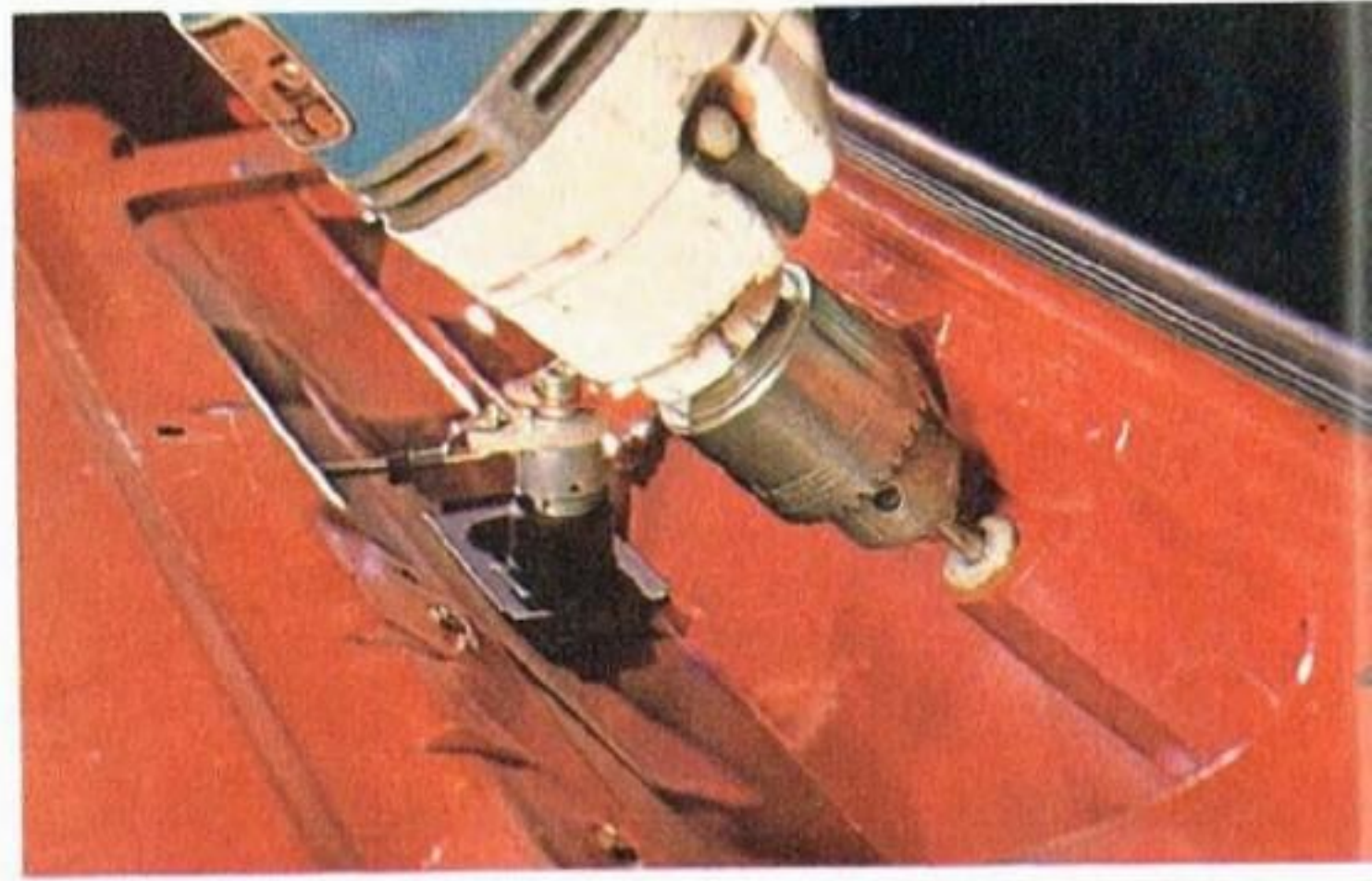
Por último, lo normal es que un limpiacristales trasero vaya acompañado de un lavacristales, es decir, de un chorro de agua. Para no hacer excesivamente largo este montaje, lo dividimos en dos: en este capítulo nos ocupamos del limpiacristales y en el próximo del lavacristales.



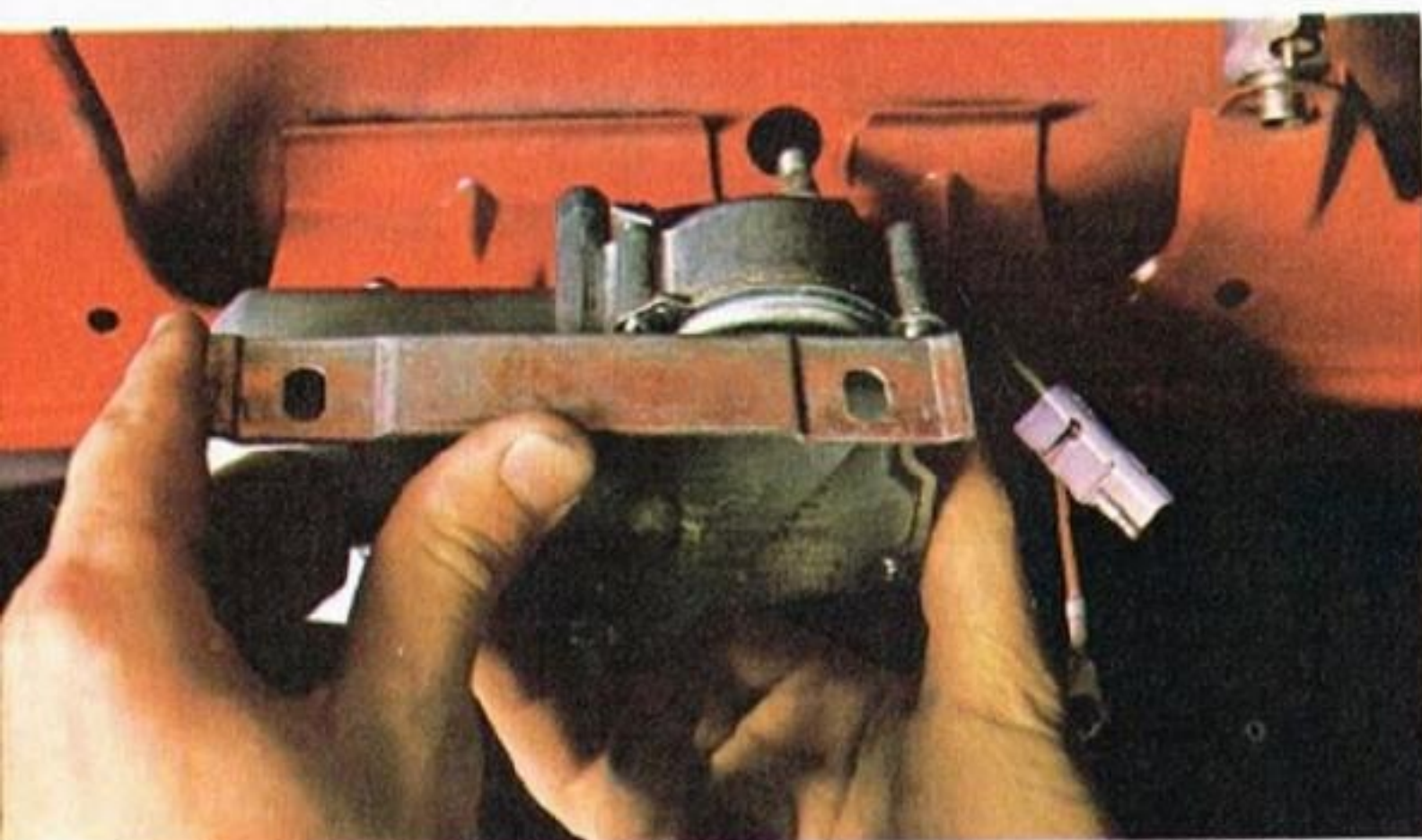
## Instalación de un limpia cristales trasero



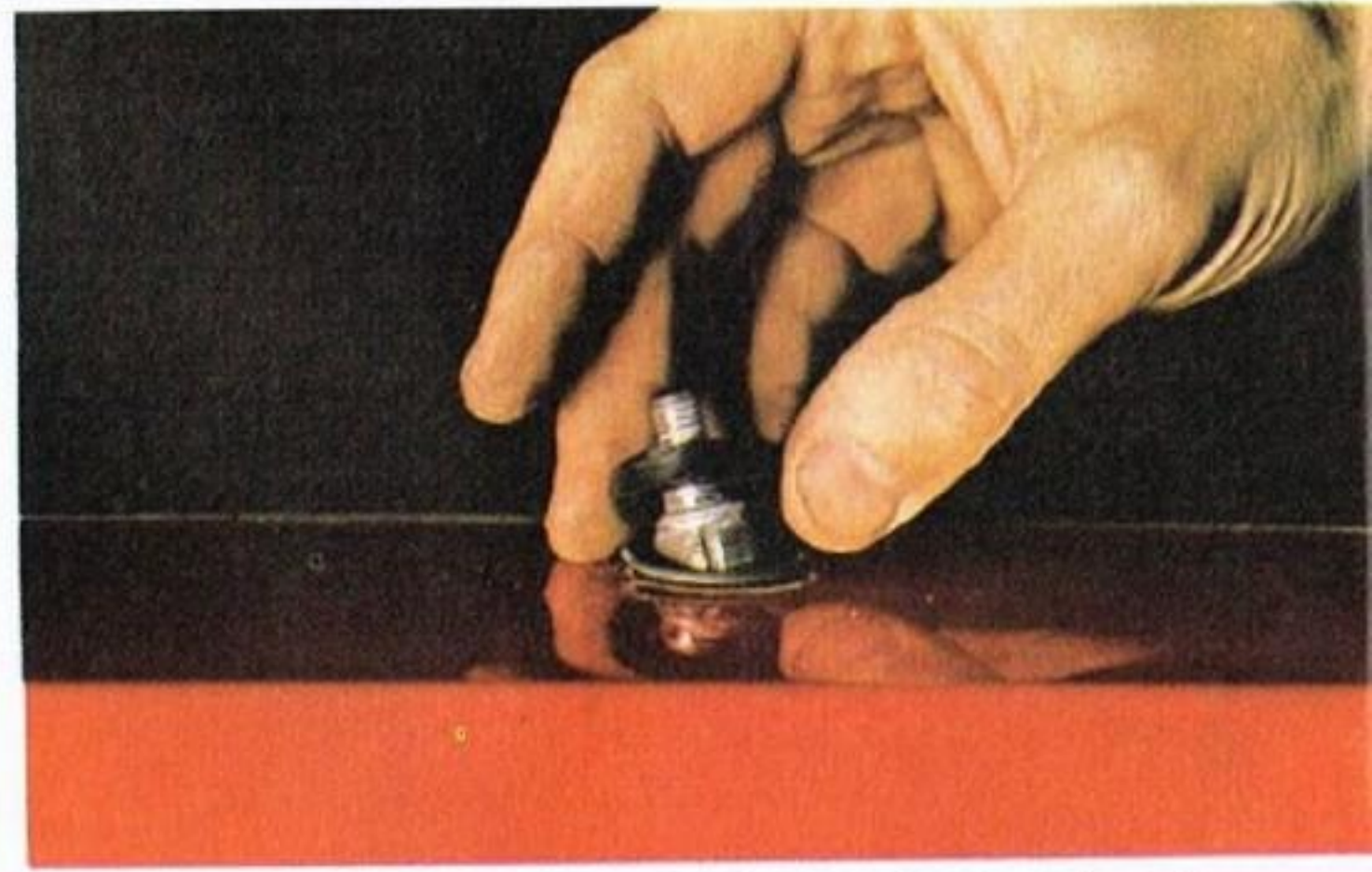
3. La primera operación es medir bien dónde ha de taladrarse el agujero para el eje del brazo de la escobilla. Esta no ha de sobresalir de la luneta ni ha de molestar la apertura y cierre del portón.



4. Hecho el taladro principal con una broca de ocho o 10 mm, se ensancha con una fresa o con algún accesorio de la taladradora. En último caso, una lima redonda puede ser suficiente. No ha de ser muy grande el agujero.



7. Como puede apreciarse, los taladros del soporte del motor permiten una cierta holgura. Por ello, se sujeta primero el eje y luego se ponen los otros dos. El apriete final se hace luego.



8. Hay que tener cuidado con las juntas: primero la plana, luego la que tiene forma para compensar el desnivel de la chapa. Son importantes estas piezas para que no entre agua en el maletero.



11. Se puede ya ir completando la parte exterior. Una tuerca bastante grande que va a precisar una llave del 22 es la que va a mantener el eje del motor bien vertical y fijo sobre la chapa del portón.



12. Terminemos el montaje del brazo de la escobilla antes de ocuparnos de la parte eléctrica. Una especie de capuchón flexible va encima de la tuerca grande, protegiéndola contra la corrosión y ocultándola a la vista.





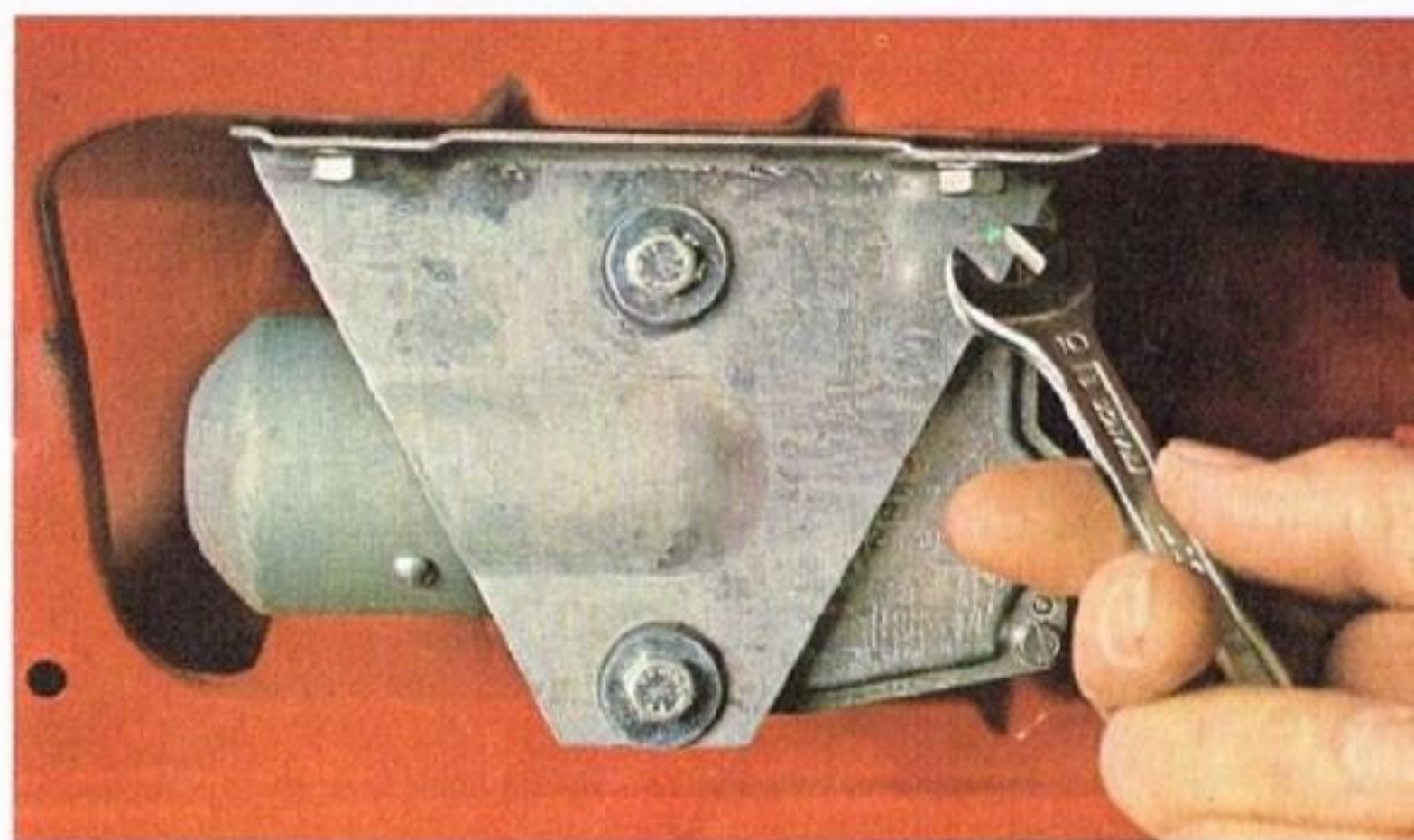
5. Para la fijación del motor se precisa dos taladros de seis u ocho mm. según los tornillos y otro más pequeño para la conexión a masa. En todos los casos conviene marcar primero con un granete.



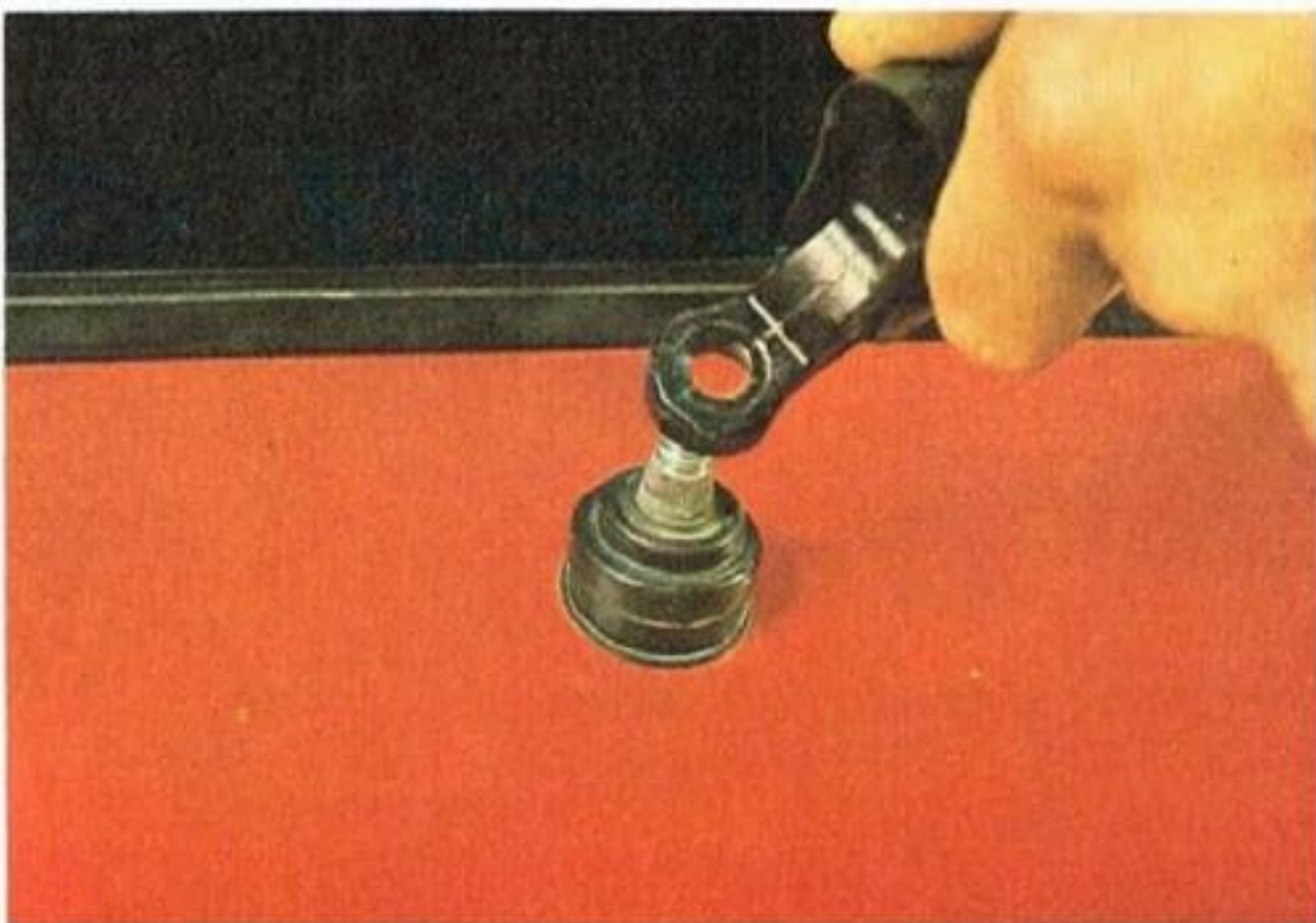
6. Ninguno de los tres taladros indicados ha de salir al exterior. Van hechos sobre uno de los tirantes de refuerzo del portón. El único que va directamente sobre la chapa de la puerta trasera es el grande.



9. Antes de poner la tuerca que va a sujetarlo todo, una nueva arandela, que es la última. Todas las arandelas van incluidas en el equipo de montaje, por lo que el único cuidado es que no sobre ninguna.



10. Se pueden colocar los tornillos interiores que sujetan el motor, sin olvidar las arandelas antideslizantes. Estos tornillos llevan tuerca por el otro lado del tirante al que van fijados.



13. Ya se puede poner el brazo. Su taladro central está estriado, igual que el eje del motor. Ese estriado permite colocarlo a presión en la posición que se desee, de modo que barra la parte de luneta que interese.



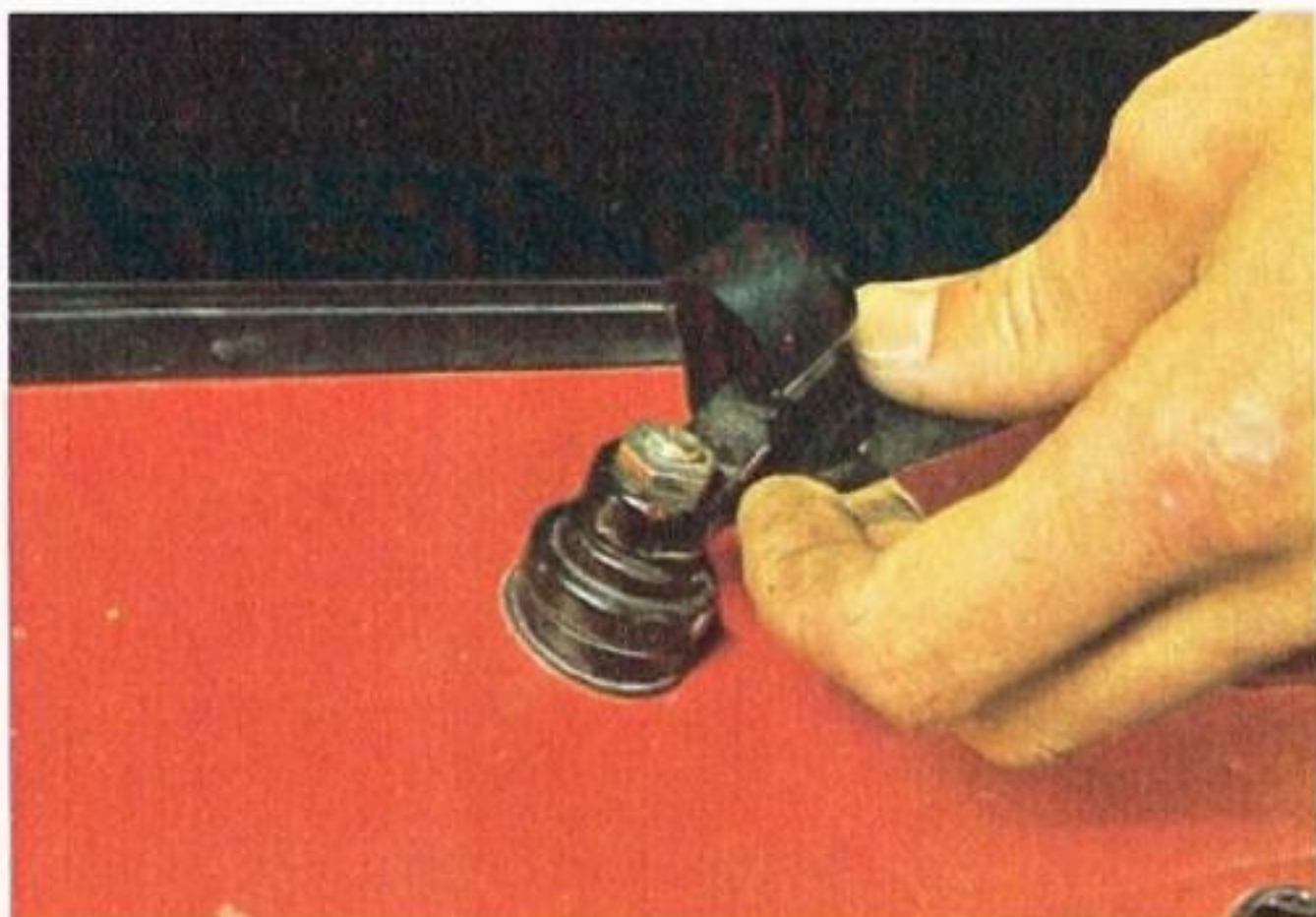
14. Determinada la posición, una nueva tuerca permitirá fijar el brazo en el lugar elegido. El apriete ha de hacerse bien de modo que no se produzcan variaciones cuando el limpiapunetas se ponga en funcionamiento.



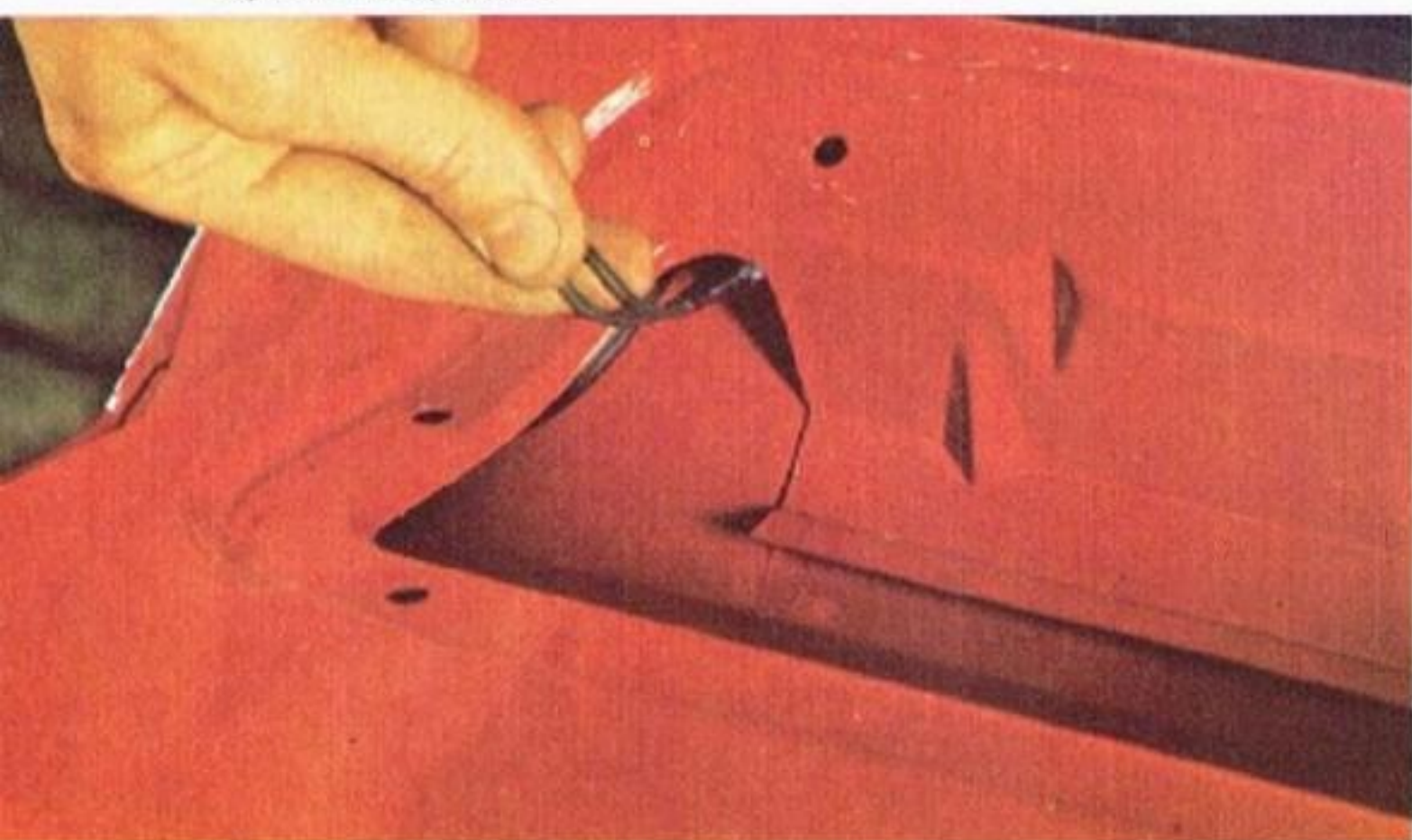
## Instalación de un limpiacristales trasero



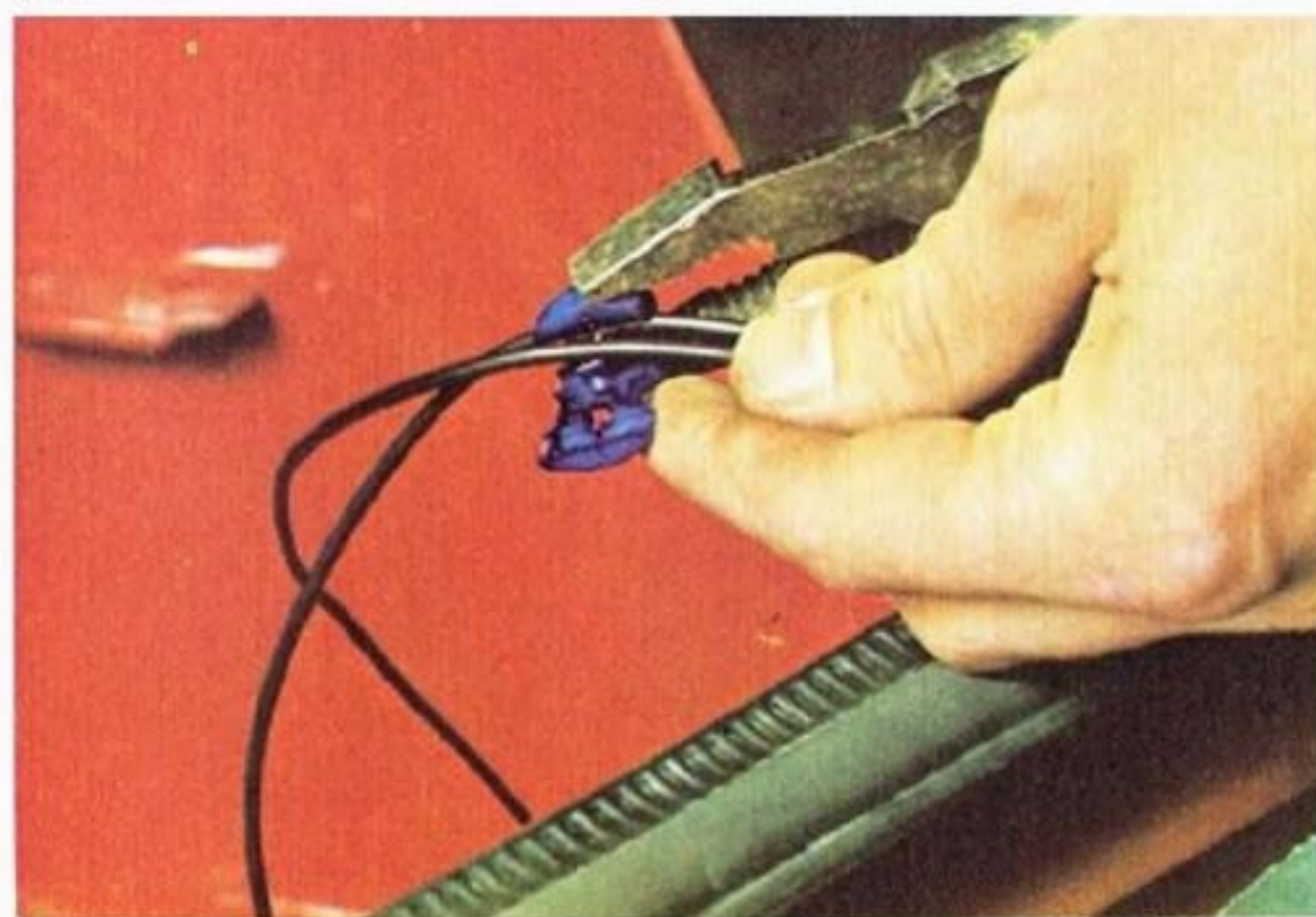
**15.** Aquí se puede apreciar perfectamente el orden en que van colocadas las distintas arandelas y cómo la primera tuerca queda totalmente protegida por el capuchón de plástico.



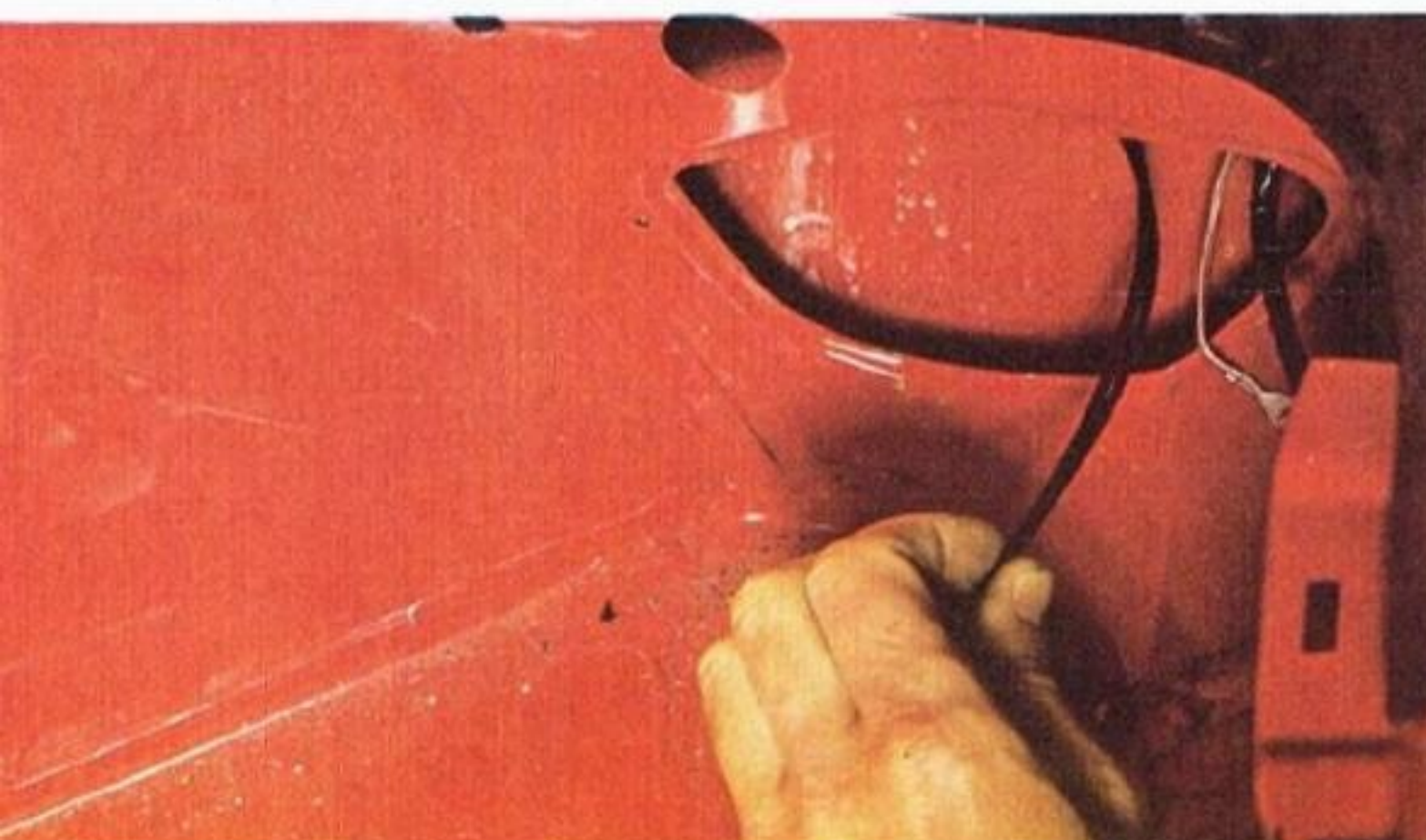
**16.** La última tuerca queda también recubierta y oculta por un embellecedor que va sobre el brazo de la escobilla y sobre el que gira para levantarlo o bajarlo.



**19.** Por el hueco entre la chapa exterior y los refuerzos interiores se hacen pasar los cables, después de decidir si se van a llevar delante por el montante superior de las puertas o por el inferior.



**20.** Si es preciso efectuar empalmes, se pueden utilizar unos elementos de plástico muy cómodos que hacen innecesario el pelado de los cables, porque la conexión la realizan a través de piezas metálicas que se clavan.

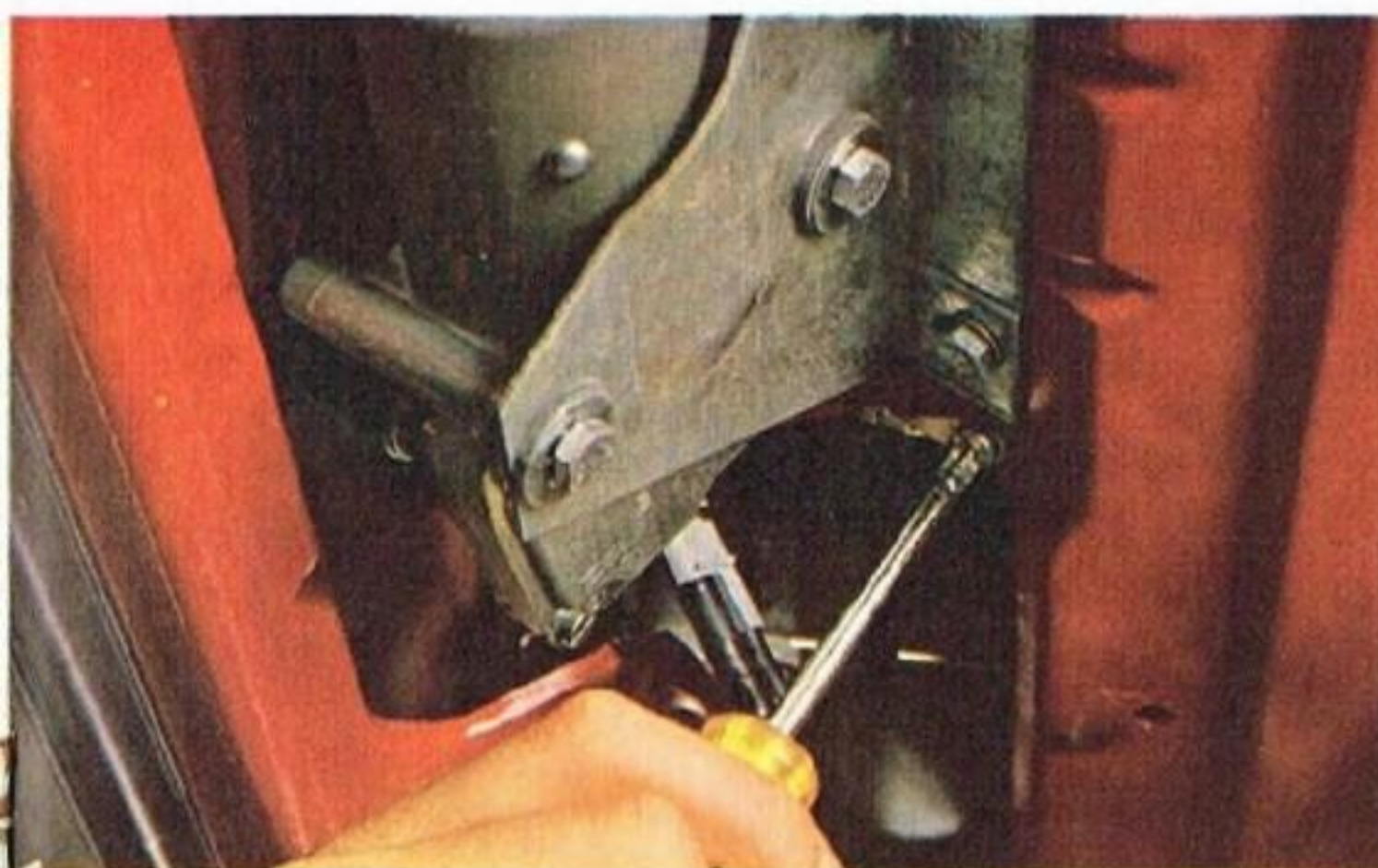


**23.** Si los cables se quieren hacer pasar por la parte inferior, conviene seguir el mismo camino que los que van a los pilotos y luces traseros, pues el recorrido es idéntico.



**24.** El equipo de limpiacristales trasero incluye en algunos modelos de coches una plancha que cubre el motor y el equipo montado. La sujeción se hace mediante unos clips de plástico que encajan en unos talados que han de hacerse.

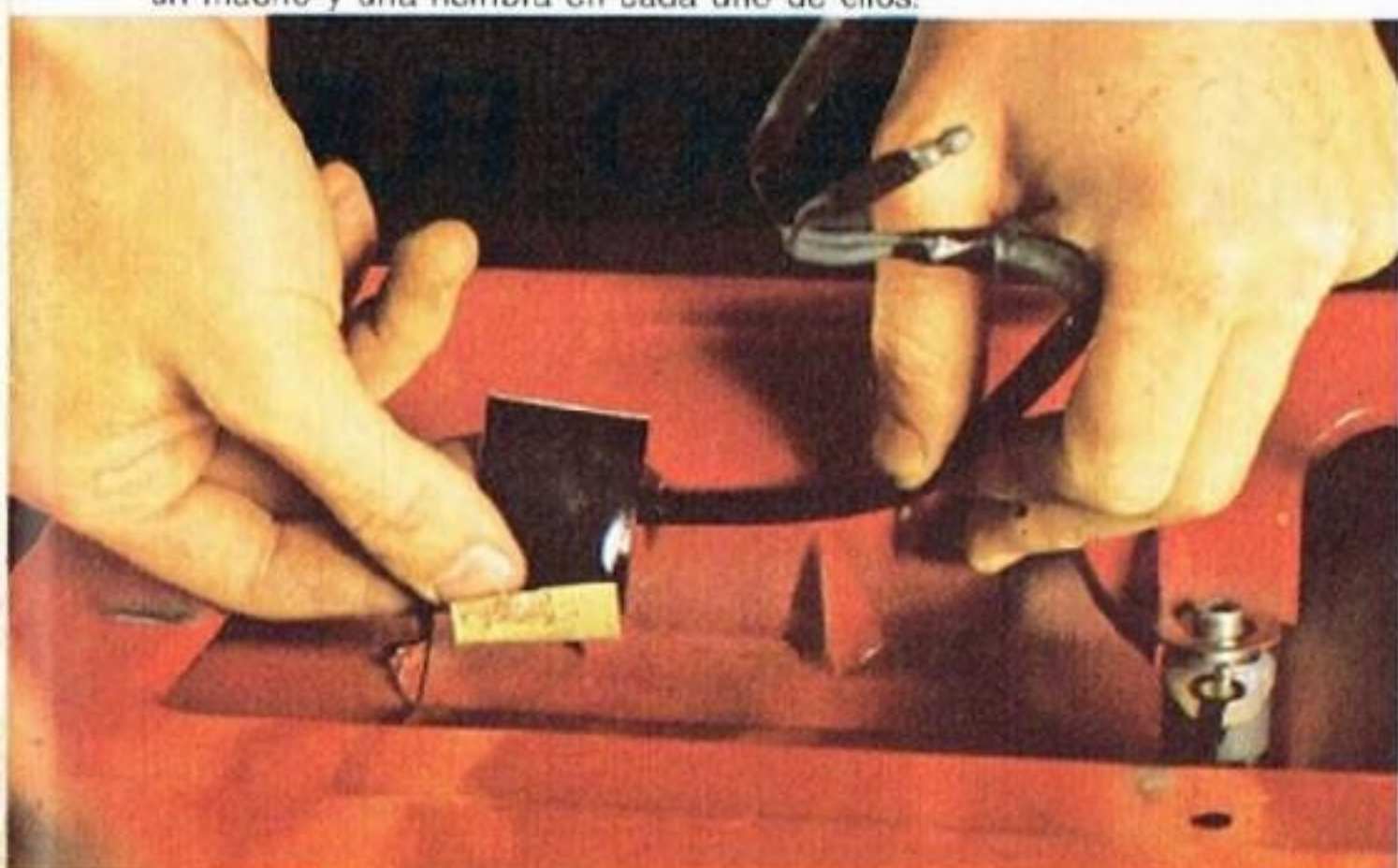




**17.** En el interior del portón, el otro taladro que se había hecho es para sujetar a masa el cable corto, el que va solo. Se hace con un tornillo rosca chapa. Los dos terminales del cable se enchufan a los otros dos que salen del motor. Hay un macho y una hembra en cada uno de ellos.



**18.** Ahora hay que llevar dos cables delante al compartimiento motor para pasarlos por el interruptor que se va a colocar en el salpicadero. Si el coche, como el de la foto, tiene fondo en el maletero, hay que quitarlo.



**21.** Para que los cables no queden colgando, un poco de cinta aislante plástica es suficiente para mantenerlos sujetos a la chapa, aunque han de hacerse pasar por detrás de los tirantes de refuerzo.



**22.** Los dos terminales del cable se enchufan a los otros dos que salen del motor. Hay un macho y una hembra en cada uno de ellos, por lo que la conexión no admite posibilidad de equivocación.



**25.** Normalmente, el limpiacristales trasero no va centrado, de modo que limpie la parte de luneta que está en la línea de visión del conductor y que es la de la derecha del cristal.



**26.** En el salpicadero hay que instalar un interruptor con el que se ponga en funcionamiento y se pare el limpiacristales trasero. Suele ser de doble uso, pues con el mismo se controla igualmente el lavalunetas trasero.



# Limpieza del filtro del aire

**U**NA operación importante en el mantenimiento del automóvil es vigilar el estado de limpieza del cartucho o elemento del filtro de aire. Se trata de un trabajo realmente sencillo de efectuar, pero en el que conviene tener en cuenta unas pocas consideraciones —especialmente cuando se lleve a cabo la operación por primera vez— si se quieren evitar problemas o posibles anomalías posteriores en el motor.

La necesidad del filtro de aire viene impuesta por los propios requerimientos del motor de explosión. El aire que los cilindros absorben para la formación de la mezcla combustible es imprescindible se encuentre lo más limpio posible y, sobre todo, exento de partículas sólidas o polvo en suspensión, puesto que, de lo contrario, las impurezas

—polvo o arenilla— darían lugar a una fuerte abrasión en numerosos órganos del motor. Los cilindros sufrirían rayaduras y desgastes prematuros por la acción de la pasta formada al mezclarse las impurezas del aire con el aceite lubricante, lo que daría lugar a la necesidad de reparaciones importantes mucho antes de cumplirse los plazos de kilometraje normales para ello. También el carburador estaría expuesto a problemas por la presencia de impurezas en el aire; en este caso, obstrucciones de surtidores o anomalías en su funcionamiento que darían lugar a fallos en el motor o incluso a la imposibilidad total de funcionamiento.

Para asegurar la máxima pureza del aire absorbido por el motor y evitar así los problemas descritos, en todos los motores de

combustión se procede a filtrar la totalidad del aire utilizado, mediante el empleo de adecuados dispositivos filtrantes, cuya misión es simplemente la de separar las partículas abrasivas arrastradas por el aire.

El tipo de filtro más usado en la actualidad es el denominado “en seco”, con elemento filtrante o cartucho, recambiable. Este tipo de filtro tiene como principal ventaja una elevada eficacia filtrante, considerablemente superior a la de otros dispositivos como los denominados “en baño de aceite” (esponja de poliuretano empapada en aceite).

Los elementos o cartuchos en los filtros de tipo “seco” están contruidos a base de una larga tira de papel poroso, plegado, soldada sobre dos placas de material plásti-



1. En la mayoría de los automóviles el acceso al elemento del filtro de aire es muy sencillo. Basta, por lo general, con soltar las tuercas o palomillas de fijación de la tapa de la carcasa, debajo de la cual se halla el cartucho.



2. Una vez quitadas las tuercas de sujeción de la tapa, aflojar la abrazadera del tubo de ventilación de gases. Para ello introducir la punta de un destornillador a través del hojal del pasador y girarlo en el sentido en que se vea aflojarse la cincha.



3. Con la abrazadera ya floja, será fácil desconectar el tubo empujándolo hacia afuera. Convendrá no aflojar demasiado la abrazadera, ni mucho menos desmontarla del todo, sino dejarla sobre el tubo de goma para facilitar el remonte posterior.



5. Separada la tapa del conjunto, se podrá extraer el elemento filtrante, tirando del mismo hacia afuera. Si estuviera exageradamente sucio, tener cuidado al sacarlo de que no se desprenda polvo sobre el orificio de admisión del carburador.



6. Para limpiar a fondo la carcasa y el tubo de admisión de aire, será necesario desmontar el conjunto. Soltar para ello las tuercas de sujeción al cuerpo del carburador, teniendo cuidado de que ninguna vaya a caerse en la admisión del carburador.



7. Tras soltar todos los anclajes, asegurarse de que la carcasa no sirva de soporte a ningún otro elemento (cables, tubos, apoyos de bieletas para el mando del carburador, etc.) y separar el conjunto de su anclaje sobre el carburador.



co. Entre las dos placas generalmente se encuentra también una rejilla metálica de protección, destinada a dar rigidez al conjunto y a evitar que el elemento pudiera aplastarse o deformarse. La superficie filtrante del elemento, al estar plegado el papel, resulta muy grande, lo que permite emplear papeles muy tupidos, capaces de retener partículas sólidas pequeñísimas, resultando de una gran eficacia de filtrado.

### **Cuándo debe limpiarse el elemento filtrante**

La mayor parte de los fabricantes de automóviles recomiendan sustituir el cartucho o elemento filtrante cada 10.000 ó 15.000 kilómetros. Hay casos en que el kilometraje aconsejado para el cambio es más pequeño

y casos en que es considerablemente más elevado. Lo más recomendable es naturalmente seguir las instrucciones del fabricante contenidas en el librito de entretenimiento del vehículo. De todos modos, un buen mantenimiento del filtro, independientemente de lo que aconseje cada marca en particular, consiste en lo siguiente:

- Cada 5.000 km. limpiar el elemento filtrante, atravesándolo con aire a presión en sentido contrario al del filtrado normal en el motor. Al mismo tiempo, limpiar de polvo las carcasas y tubo de admisión del filtro.
- Cada 10.000 km. sustituir el elemento y limpiar las carcasas y el tubo de admisión.

Es importante no olvidar el cambio periódico del elemento filtrante y tener cuidado de no sobrepasar los plazos de sustitu-

ción recomendados. Cuando la suciedad acumulada sobre el papel de filtro alcanza un nivel considerable, los poros del papel llegan a cerrarse casi completamente y entonces el elemento comienza a oponer una fuerte retención al paso del aire, lo que se traduce en un fuerte aumento en el **consumo de gasolina**.

Si se circula habitualmente por caminos polvorientos, convendrá, como es lógico, reducir y hasta dividir por dos estos plazos, ya que en estas circunstancias el elemento se ciega mucho más de prisa. Análogamente, en las grandes ciudades con abundante polución será conveniente también acortar estos plazos, pues la carbonilla que en estos lugares lleva el aire en suspensión tiende a taponar rápidamente el elemento filtrante.



4. En algunos modelos, después de soltar las tuercas de sujeción de la tapa se hace necesario desencajar este elemento de su acoplamiento en la carcasa. En esos casos golpear ligeramente los bordes para facilitar la operación.



8. Con una brocha u otro medio adecuado limpiar a fondo la carcasa del filtro y la tapa eliminando todo rastro de polvo o suciedad acumulados. Durante toda la operación mantener el carburador tapado o con la mariposa del starter cerrada.



9. Si no va a ser sustituido el elemento filtrante por uno nuevo, limpiarlo con chorro de aire a presión dirigido de dentro hacia afuera, es decir, en sentido contrario al del filtrado normal en el motor. En general, interesa hacer esta operación cada 5.000 km.,

limpiando al mismo tiempo las carcasas y tubo de admisión del filtro. De todas formas, siendo el filtro un repuesto barato, no hay que dudar en sustituirlo por otro nuevo en cuanto haya la menor duda de que no esté en condiciones.



# Mejorar los cinturones de seguridad

**T**ODOS los fabricantes venden ya los coches equipados con cinturones de seguridad, pero se limitan casi exclusivamente a las plazas delanteras, olvidando prácticamente por completo a los sufridos viajeros de las traseras; naturalmente, hay fabricantes que en sus modelos importantes ofrecen ya de serie cinturones traseros. En muchos modelos pueden ya pedirse, como equipo opcional, y esto de entrada nos reporta un dato importante: las carrocerías y

los guarnecidos están preparados para realizar un fácil montaje de los mismos.

De otra parte, sólo los modelos más caros de cada gama equipan cinturones retráctiles, tipo que va siendo obligatorio en muchos países, dado que su comodidad de montaje y utilización facilita al máximo el que los usuarios los utilicen. Estos cinturones supusieron un gran adelanto sobre los iniciales, que presentaron numerosos inconvenientes. Lo que sigue sin generalizarse

son los cinturones traseros y, por ello, los amigos de la seguridad pueden mejorar sensiblemente el equipo de cinturones convencional reemplazando los clásicos de las plazas delanteras por otros de tipo retráctil y, de paso, incluir cinturones en las plazas traseras, sobre todo en el caso de coches familiares en los que viajen frecuentemente niños ya mayores en las plazas traseras, entendiendo por mayores los que no necesitan ya del uso de asientos especiales para niños.

**1.** Para la sustitución de los cinturones convencionales por otros con carrete de inercia es interesante buscar modelos similares en lo que a anclaje se refiere o recomendados por el fabricante del coche para modelos más lujosos o modernos.



**2.** La herramienta necesaria para este cambio así como para el montaje de cinturones en los asientos traseros se limita a destornillador, llave fija del 17 y una llave de codo o de carraca de este mismo número, del 12 y del 10.



**5.** Abatiendo esta bisagra móvil se tiene acceso al tornillo de anclaje, que se podrá desprender con facilidad utilizando una llave de carraca, dado que estos tornillos suelen tener un apriete bastante enérgico. La tuerca inferior suele ir soldada a la propia carrocería.



**6.** Una vez suelto el extremo lateral inferior se procede a levantar la moqueta o el revestimiento del piso, para lo cual en muchos casos será necesario soltar una fijación de la guía del asiento y levantar el adorno de puerta. Se verán entonces los orificios complementarios de que dispone el coche.



**9.** Fijo ya el extremo inferior, cuidando mucho que el apriete sea lo suficientemente fuerte, se procede al remontaje de la moqueta o revestimiento del piso, recordando los bordes para dar ajuste al carrete.



**10.** Se desmonta luego el extremo superior, para lo cual habrá que retirar la chapa plástica que recubre el tornillo de anclaje y que va fija con simple presión o mediante un pequeño tornillo de rosca chapa.





Respecto a la mayor seguridad de los cinturones retráctiles habría mucho que hablar, pues todo depende del tipo de usuario, su mentalización y también del grado de utilización del automóvil. Lo que está fuera de toda duda es que en caso de accidente, golpe o vuelco, el cinturón de anclajes convencionales ofrece una mayor seguridad, pues las dilataciones son menores y, por lo tanto, el cuerpo queda más firmemente sujeto al asiento, siendo esta clave fundamen-

tal cuando se habla de seguridad pasiva. Un usuario mentalizado en el uso de los cinturones de seguridad y convencido de su grado de eficacia no considerará una molestia el perder un momento cada vez que sube a su coche en ajustarse el cinturón y luego gustará de sentirse permanentemente asido al asiento. El problema comienza cuando este señor quiere encender un cigarrillo o alcanzar un mapa de la guantera o, simplemente, desempeñar el cristal con la palma

de la mano y, al no llegar, se suelta el cinturón, con el consiguiente peligro de distracciones al tener que ajustárselo de nuevo, esta vez con el coche en plena marcha.

Sucede también que son bien pocos los usuarios plenamente conscientes de la importancia del cinturón y que aceptan de buen grado el entretenerse en ajustarlo, por lo cual prefieren viajar sin él, ya que se sienten menos molestos. Sucede incluso que conductores disciplinados y que gustan de



**3.** La práctica totalidad de los modelos fabricados desde hace cinco años disponen en las plazas delanteras de asientos con tres puntos de apoyo, uno en el centro de los dos asientos y los otros dos en el lateral, uno en la parte baja y otro en la columna de la carrocería.



**4.** De entrada se iniciará el desmontaje soltando el anclaje lateral inferior, en el que la cinta suele ir protegida por una banda rígida para evitar suciedad y deterioros; este extremo suele ser movable a modo de bisagra para facilitar su mejor adaptación.



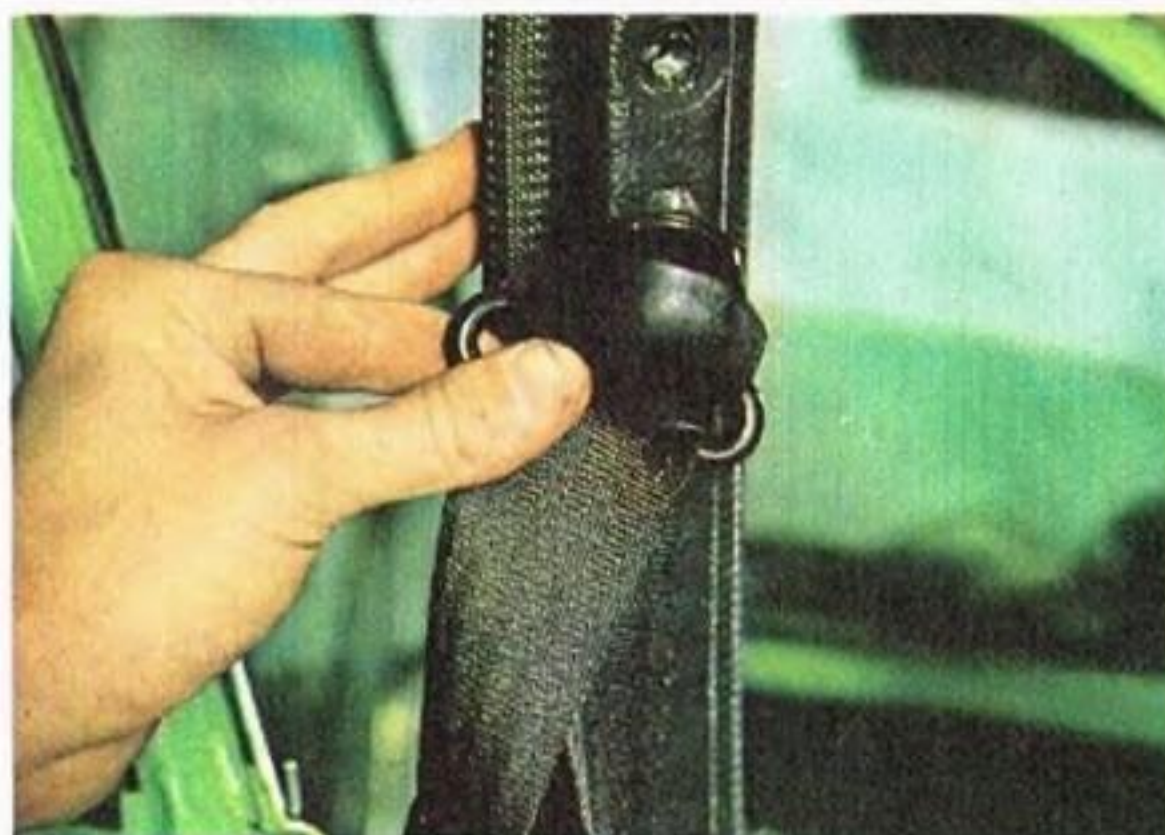
**7.** Dado que sobre una carrocería básica el fabricante ofrece diferentes tipos de acabado más o menos lujosos, todas vienen provistas de orificios de anclaje para diferentes tipos de cinturón; montamos, pues, el de inercia.



**8.** En caso de no coincidir los anclajes con el tornillo la operación se complicará, pues además de practicar orificios nuevos, habrá que reforzar la chapa con un suplemento soldado en dichos puntos.



**11.** Suelto el cinturón primitivo de este extremo, basta con adaptar el del nuevo cinturón, pero teniendo una gran precaución en conseguir que la tira esté perfectamente recta, sin dobleces de ningún tipo.



**12.** Una vez instalado y ajustado el cinturón en toda su tira lateral, se procede a verificar la instalación viendo cómo corre y su funcionamiento en tirón. También habrá que tapar el primitivo orificio de la moqueta mediante un tapón u otro tornillo.





# Mejorar los cinturones de seguridad

usar el cinturón al salir a carretera no lo emplean en ciudad por la molestia de estar acoplándolo y desajustándolo permanentemente.

Todos estos condicionantes son los que han motivado el que la mayoría de los fabricantes se estén pasando en todo el mundo a los cinturones retráctiles, que disponen de un carrete con un cierre de inercia que deja la cinta suelta, pudiendo el conductor moverse libremente mientras el cinturón va soltando o recogiendo cinta según sus mo-

vimientos, pero que en caso de una deceleración fuerte se bloquea automáticamente y también en caso de vuelco. En suma, sólo los muy adictos al cinturón han de usar el convencional, mientras que los que sientan cierto recelo o simplemente sean olvidadizos, es mejor que utilicen el retráctil.

Su montaje es bien sencillo, pues todos los coches actuales van dotados de anclajes complementarios para este tipo de instalación, que puede hacerse también en coches antiguos, aunque esta vez responsabilizán-

dose el propio usuario del tipo de anclajes. Para ello tendrá que medir muy bien antes la posición, para luego taladrar a medida del carrete y reforzar muy bien la chapa con refuerzos soldados antes de introducir unos tornillos también de calidad especial.

Respecto a los cinturones traseros y en caso de que falten los anclajes, habrá que proceder del mismo modo, aunque en este caso la práctica totalidad de los coches ya salen de fábrica con los puntos de enganche preparados. Por supuesto, en las plazas tra-

13. Se pasa luego al enganche situado entre los dos asientos delanteros, que para los asientos de tipo convencional puede ser o por tiras independientes o por medio de una "U" de acero que procederemos a desmontar.



14. Una vez suelta la primitiva "U", basta con montar la tira de suelta rápida que acompaña al cinturón de inercia. El montaje se hará teniendo precaución de que el botón de desenganche quede en la parte exterior para que sea fácilmente practicable.



16. En el extremo superior todos los coches van dotados de fábrica con los orificios adecuados para insertar los tornillos de anclaje para cinturones en estas plazas traseras. Basta con soltar la tapa de plástico para encontrar la tuerca.



17. Desmontado el asiento trasero, o abatido en el caso de que esto sea posible y retiradas guarniciones o aislantes, se encontrarán también los anclajes interiores, que irán cubiertos por una tapa plástica que se retirará mediante un destornillador.



19. Las tiras inferiores se montarán verificando también su cara correcta para evitar después dobleces innecesarios. El acople puede interesarse en línea o en cruz entre las dos tiras, buscando siempre la línea de ajuste más correcta.



20. Las tiras inferiores han de aflorar a la superficie del asiento a través de la parte inferior del apoyabrazos escamotable, para lo cual habrá que practicar una pequeña abertura en aquellos cuyo respaldo esté fijo a la base de asiento.





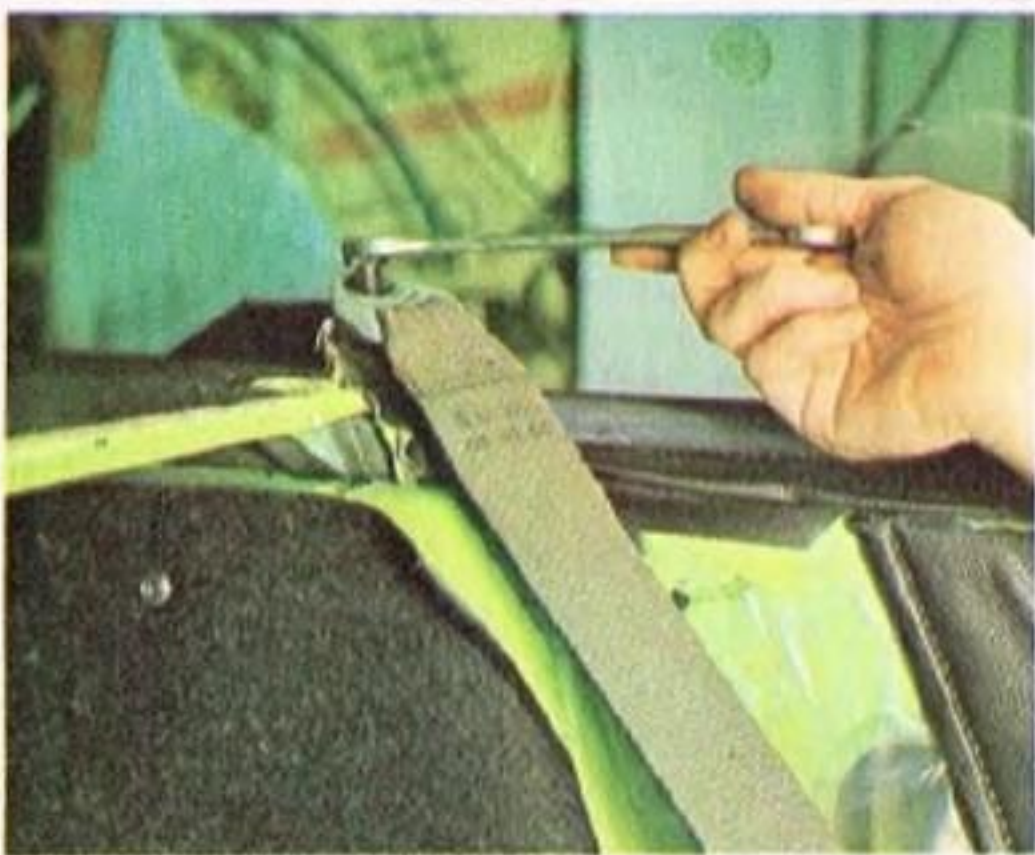
## CONDUCCION EN CARRETERA Y AUTOPISTA

seras sólo son posibles los cinturones de cinta en ambos extremos y, aunque son menos seguros, lo más razonable es utilizarlos tan sólo de bandolera, pues de no ser así el asiento trasero se convierte en un auténtico laberinto de cintas sumamente complicado. Para estas plazas el cinturón de bandolera cumple perfectamente, pues además de una aceptable protección a adultos permite una correcta fijación de las sillas para niños que, por supuesto, siempre se han de anclar en estas plazas posteriores.

15. Terminado el montaje sustitutivo de los asientos delanteros, puede procederse al montaje de los traseros, siendo lo más recomendable utilizar del tipo bandolera con dos puntos de apoyo. De entrada, se retirará totalmente el asiento, de cara a practicar un más cómodo montaje.



18. Para el apriete del tornillo superior habrá que limitarse generalmente al uso de una llave fija, dado que la proximidad al cristal impedirá el empleo de cualquier otra. Atención, pues, al apriete y también a que la hebilla se monta por su cara correcta.



21. Queda ya así el cinturón perfectamente ajustado protegiendo a los ocupantes de las plazas traseras en caso de accidente. También puede hacerse un montaje con cinturón de tres puntos, ofreciendo mayor seguridad, pero a costa de un exceso de cintas.



NADIE duda que uno de los grandes problemas de los países desarrollados es el de los accidentes de tráfico. Las mejoras en la red vial, así como los perfeccionamientos que día a día son introducidos en los vehículos tienden a hacer disminuir la cifra anual de desgracias en todo el mundo. Sin embargo, por importantes que sean los avances de la técnica, el número de accidentes nunca podrá experimentar un descenso considerable si **el hombre**, el conductor —que según las estadísticas es el culpable directo número uno de los accidentes—, no pone algo más de su parte en el orden a practicar una conducción más prudente y segura. ¿Difícil empeño? ¿Fácil? Al alcance de cualquiera está con sólo seguir algunos consejos como éstos:

### ● Distancia de seguridad.

—Nadie tiene reflejos instantáneos ni tampoco ningún coche es capaz de detenerse en un instante. Por eso es necesario prevenir una cierta distancia de frenado hasta el coche que circula delante, que habrá de ser proporcional a la velocidad a que se viaja, es decir, tanto mayor cuanto más rápido se vaya.

● **Mal tiempo.**—Con lluvia, niebla o nieve hay que aumentar las precauciones: mayor distancia de seguridad, mayor atención en la conducción y menor velocidad, especialmente en curvas.

● **Conducción nocturna.**—De acuerdo con el número relativo de accidentes, conducir de noche es tres veces más peligroso que hacerlo de día. Por ello, en circulación nocturna la velocidad debe ser inferior y la señalización de las maniobras, más precisa y rigurosa.

● **Conducción con viento.**—Los efectos del viento lateral sobre un vehículo pueden ser muy peligrosos, especialmente cuando se pasa

de zonas protegidas a zonas batidas por él. Sus efectos se sienten, sobre todo, al salir de la protección que suponen las edificaciones, túneles o pretilas, por lo que interesa extremar las precauciones en estas circunstancias.

● **En autopistas.**—Entre las maniobras de mayor compromiso en la conducción por vías rápidas, sin duda están la entrada y la salida de la autopista. En la entrada, acelerar sin miedo para tratar de alcanzar en el menor tiempo posible la velocidad de los vehículos que circulan por el carril más lento. En la salida, atención, sobre todo, a los vehículos que circulan detrás. Señalizar con la anticipación debida, mirar el espejo retrovisor y nunca llevar a cabo maniobras bruscas que pudieran sorprender a otros conductores.

### ● Disfrutar conduciendo.

—Es esencial que el conductor se encuentre a gusto, tanto con el coche que conduce, como con los pasajeros que lleva, como con el destino. Si no es así, mejor que deje el volante a otro, porque la conducción no debe ser nunca ni un sacrificio ni un trabajo.

● **Adelantamiento.**—Es la maniobra más comprometida. Hay que hacerla sin miedo, con alegría en el coche y en el conductor. Bajar una marcha para poder acelerar a fondo es una buena norma.

● **Si no se quiere adelantar.**—Cuando no se quiere adelantar, por la causa que sea, hay que facilitar el adelantamiento a los que vienen detrás. Lo correcto es colocarse bien a la derecha, incluso metiéndose en el arcén, y hacer señales a los otros coches para que no duden en efectuar la maniobra. Obligar a los de atrás a seguir es algo inadmisiblemente que está muy cerca del delito, pues se le está forzando a maniobrar por encima del riesgo normal.



# Climatización

**C**UANDO se habla de **confort** en un automóvil, automáticamente se piensa en asientos blandos y cómodos, suspensión suave, insonorización perfecta, etc. Sin embargo, existe un factor a menudo olvidado, que en la práctica resulta importantísimo para conseguir un adecuado grado de confort en el vehículo. Este factor no es otro que la **climatización**. Una buena temperatura en el interior del coche y un aire en permanente renovación son dos puntos muy importantes para lograr una verdadera sensación de comodidad en el coche, tanto en invierno como en verano.

No todos los sistemas de ventilación que

hoy equipan los automóviles reúnen las mismas condiciones. Generalmente la eficacia y el grado de confort que permite conseguir un sistema de ventilación va en función del precio y la categoría del coche. Así, los modelos utilitarios suelen ir dotados de equipos muy básicos que difícilmente permiten una adecuada distribución del aire, así como tampoco un buen control de la temperatura. Los dispositivos más sofisticados lógicamente aparecen en los modelos de más alto precio, en muchos de los cuales el sistema tradicional de ventilación/calefacción se ve completado por el acondicionador de aire. Entre los dispositivos de ven-

tilación utilizados normalmente se pueden hacer las siguientes distinciones:

● **Ventilación y calefacción combinados:** Es el sistema menos perfeccionado, puesto que con él no se puede separar el aire frío del caliente, de forma que el aparato sólo puede funcionar como dispositivo de ventilación cuando no actúa como calefactor, y viceversa.

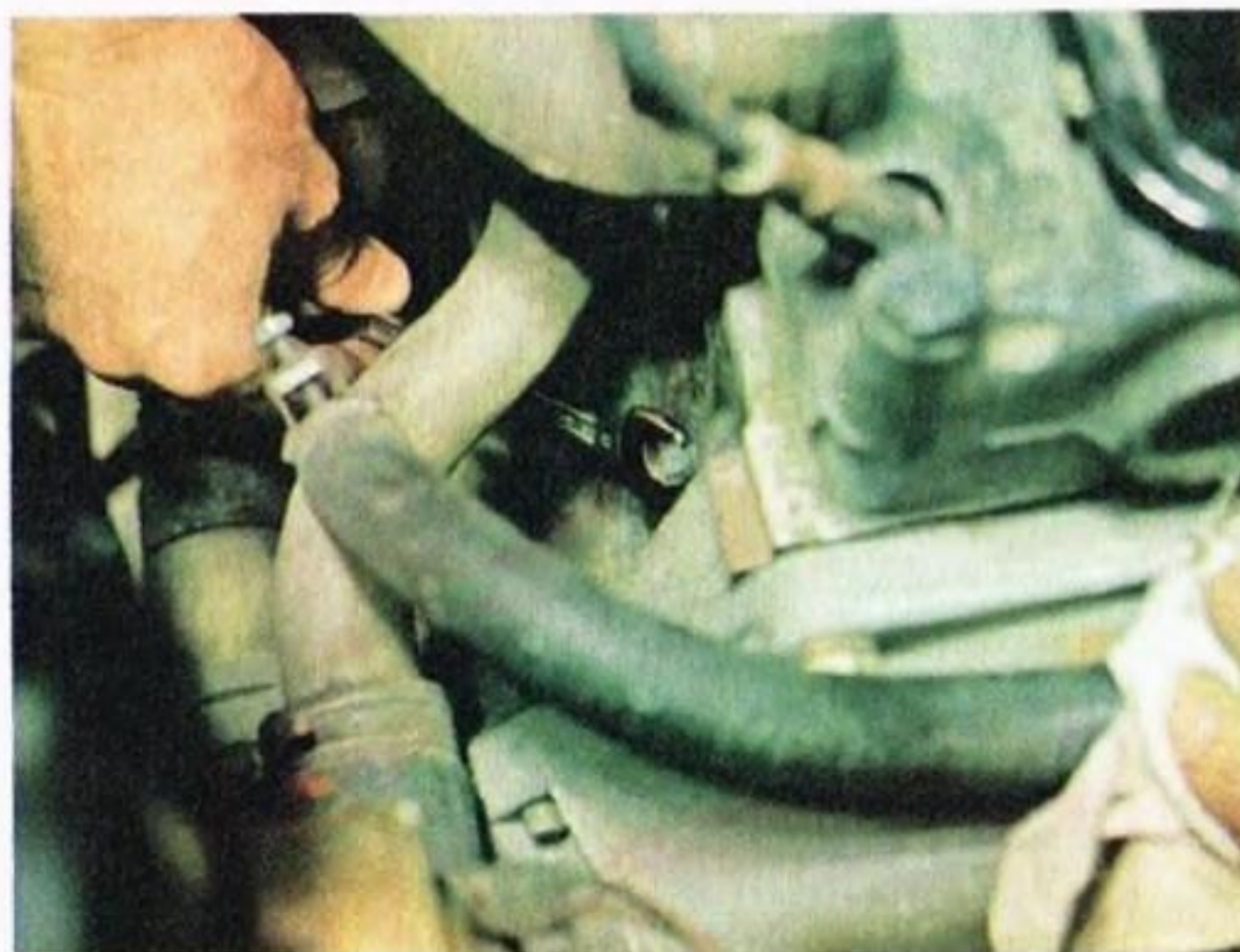
● **Ventilación independiente:** Puede estar encomendada a una simple trampilla en la base del parabrisas que puede abrirse o cerrarse a voluntad con independencia de la calefacción, o bien consistir en salidas de ventilación orientables instaladas en el ta-



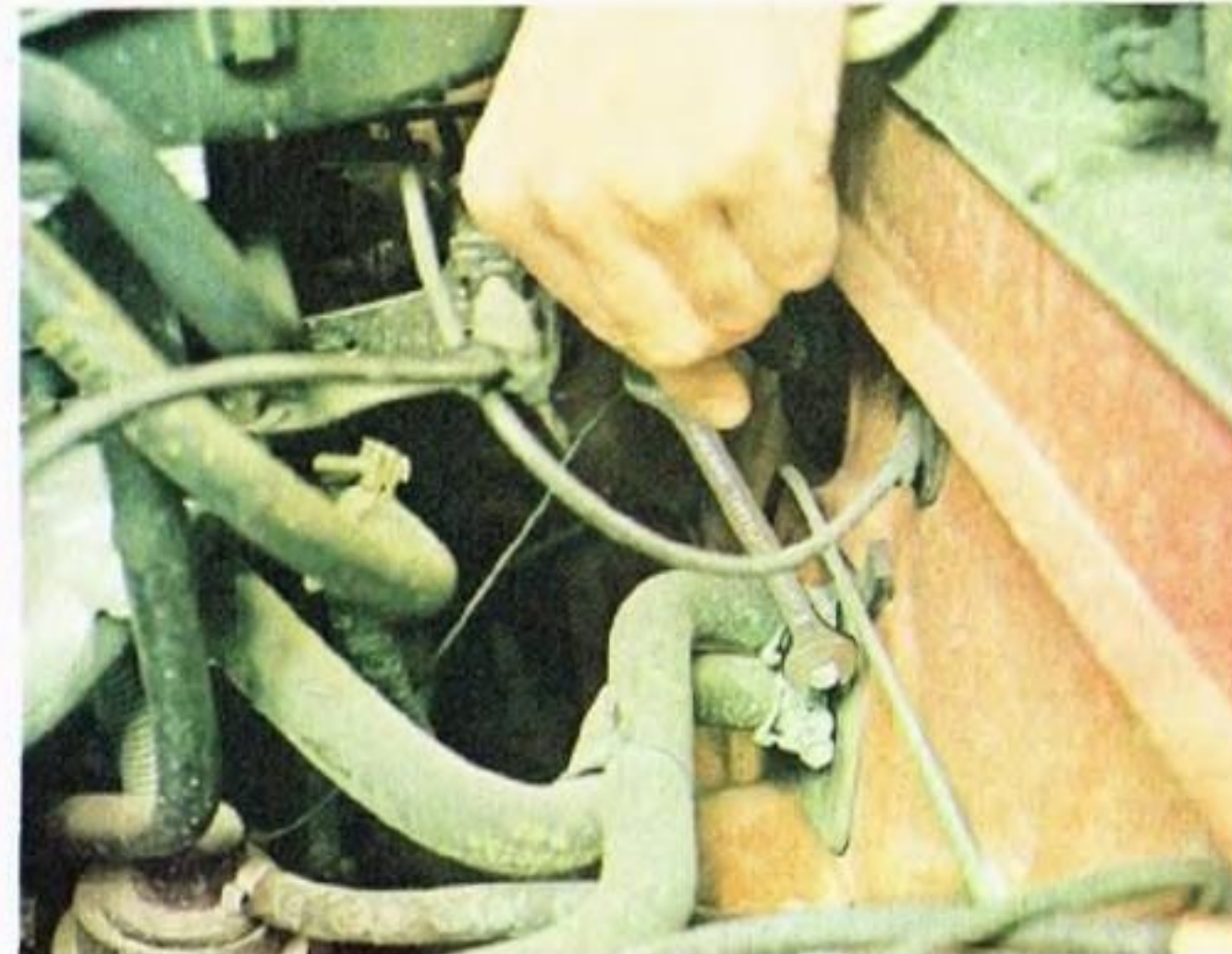
**1. Mandos distribución aire.**—Los mandos —casi siempre por cables o palancas— siempre son susceptibles de soltarse o desajustarse. La primera comprobación será cerciorarse de que al moverlos se accionan sin dificultades ni atascamientos las compuertas de regulación de paso de aire.



**2. Mandos calor-frío.**—El mando de temperatura actúa directamente sobre una válvula que regula el paso del agua caliente al radiador del calefactor. Si el cable estuviera demasiado tensado, la válvula no abriría correctamente y en consecuencia la eficacia de la calefacción disminuiría.



**5. Apretando conexiones tubos conducción agua.**—Asimismo es importante efectuar una revisión de las posibles fugas de líquidos por las uniones de las mangueras del calefactor. En la mayor parte de los casos, para corregirlas bastará apretar un poco las abrazaderas de los tubos.



**6. Vista por debajo conjunto calefactor.**—El conjunto calefactor puede tener en sí otros problemas, como fugas de agua por el radiador, ruidos de funcionamiento del ventilador o averías en el motor de éste. La corrección de estos posibles fallos corresponde más bien al profesional que al usuario.



blero. Con estos sistemas la ventilación en general es muy buena cuando el coche está circulando; sin embargo, cuando se va despacio o se está parado no hay posibilidad de ventilación con aire fresco, puesto que no existe un ventilador que refuerce la corriente de aire.

● **Ventilación independiente, forzada:** Estos sistemas están constituidos por un aparato calefactor dotado de dos caminos distintos, uno para el aire fresco, que no atraviesa el radiador del aparato, y el otro para el aire de calefacción, con un ventilador común que permite reforzar tanto la corriente de aire de la calefacción como de la ventila-

ción. La ventaja fundamental de este sistema es, aparte de poder obtener simultáneamente aire fresco hacia la cara de los ocupantes y aire caldeado hacia piernas y tronco, la posibilidad de reforzar esta corriente de aire cuando se marcha a baja velocidad.

● **Aire acondicionado:** Mediante los sistemas de ventilación/calefacción más perfeccionados se puede viajar con un grado de confort muy aceptable mientras la temperatura ambiente exterior se mantenga en un nivel moderado que no debe pasar de los 18 ó 22° C, más o menos. Cuando las condiciones cambian y las temperaturas empiezan a subir, la sensación de bienestar en el

interior del coche decrece rápidamente, sin que ni las ventanillas abiertas ni el mejor equipo de aireación puedan evitarlo. La razón es sencillamente que el cuerpo humano, aunque esté capacitado para adaptarse dentro de unos intervalos de temperatura amplios, no encuentra la sensación de bienestar más que cuando se dan condiciones de temperatura y humedad bien determinadas, que se sitúan entre unos 18 y 22° C para la temperatura y entre un 40 y un 60 por 100 para la humedad.

La solución del problema la ofrecen los equipos de aire acondicionado: dispositivos capaces de enfriar artificialmente el aire y



**3. Tubos conducción aire bajo el tablero.**—En algunos modelos los gruesos tubos de conducción de aire situados en la parte inferior del tablero se hallan expuestos a resultar aplastados o deformados si eventualmente los ocupantes apoyan sus pies sobre ellos. Vigilar el estado de estos tubos, especialmente en los codos y conexiones.



**4. Salidas de ventilación en tablero de instrumentos.**—Si la corriente de aire fresco de ventilación se nota débil, comprobar los tubos de conducción de aire y sus correspondientes conexiones, situados detrás del tablero. Comprobar que el sistema no se encuentra obstruido por la presencia de hojas, papeles o cuerpos extraños en la rejilla exterior.



**7. Válvula de paso de agua al calefactor.**—Esta válvula o grifo controla la cantidad de agua caliente que pasa del sistema de refrigeración del motor al dispositivo calefactor. Si se agarrota y se queda abierta, el sistema de climatización-ventilación dará siempre aire caliente, incluso cuando los mandos estén situados en posición de "frío".



**8. Salidas antivaho.**—El máximo rendimiento del antivaho se obtiene con el mando de temperatura en la posición de "máximo" y el ventilador funcionando a la velocidad alta. Si aún en estas condiciones el dispositivo tarda demasiado en desempañar el cristal, revisar la orientación de las salidas y las conexiones de los tubos de conducción de aire.



# Climatización

modificar, a la vez, su grado de humedad, a fin de conseguir en el interior del coche las condiciones de máximo bienestar buscadas.

## Problemas de la climatización

Dada la sencillez de los equipos de ventilación/calefacción, realmente las anomalías de funcionamiento no suelen ser muy frecuentes ni tampoco difíciles de corregir. Con los equipos de aire acondicionado, naturalmente las dificultades pueden ser mayores por la relativa complejidad del sistema, si bien en equipos bien mantenidos tampoco son de temer graves problemas.

Por lo que respecta al dispositivo de ven-

tilación/calefacción, las anomalías más corrientes consisten en falta de eficacia (el sistema da poco calor), fallo casi siempre debido a que la temperatura del sistema de refrigeración del motor sea insuficiente (por ejemplo, por ausencia o mal funcionamiento del termostato).

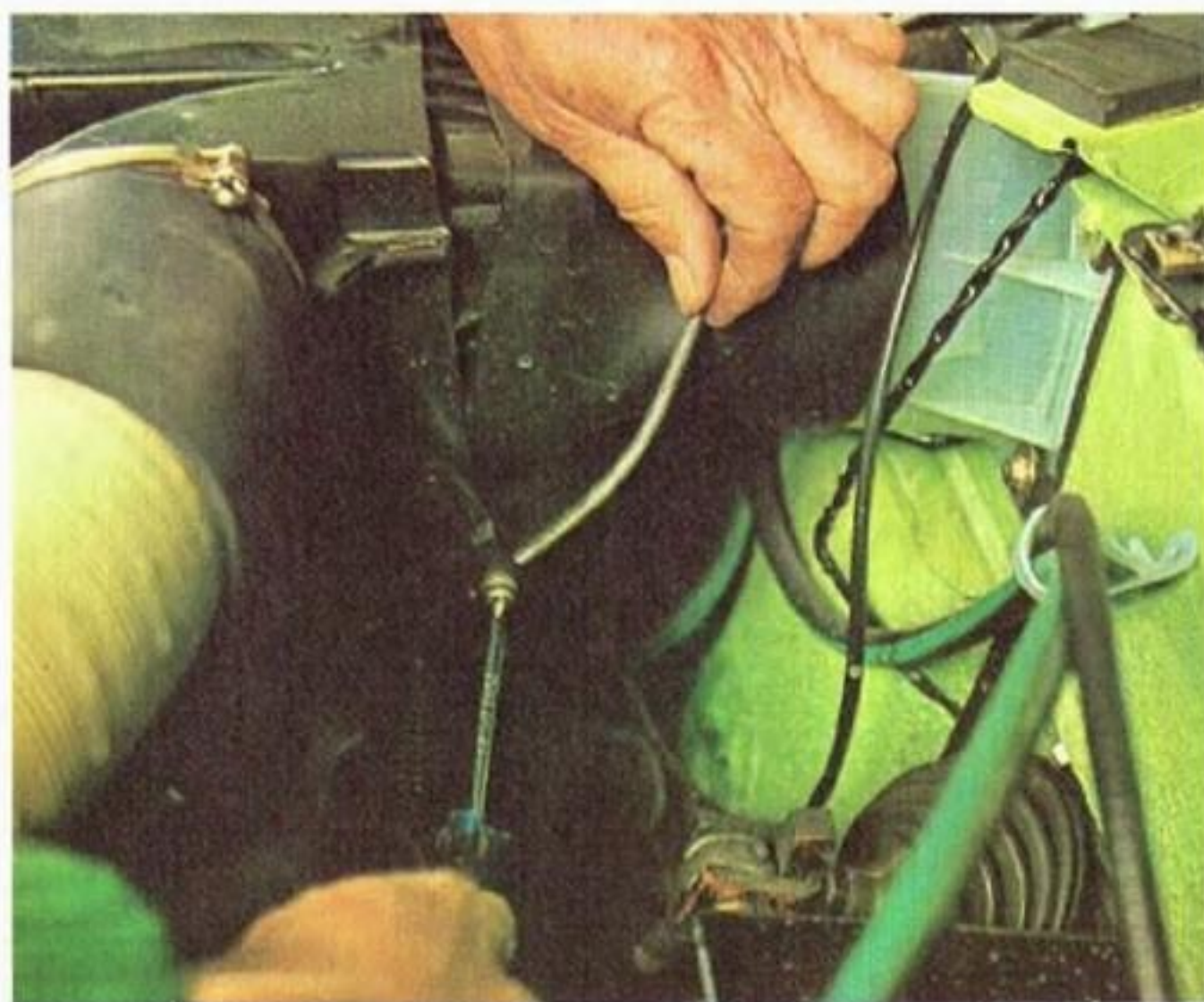
También se da el problema inverso, es decir, que el sistema dé siempre aire caliente incluso con los mandos en posición de "frio". En este caso, el fallo suele afectar a la válvula de paso de agua al calefactor que por el motivo que sea (agarrotada, cable de mando suelto, etc.) no cierra correctamente y permite un paso continuo de agua caliente.

Las anomalías en la distribución del aire, y especialmente el mal funcionamiento del dispositivo antivaho, generalmente se deben a rotura o desajuste de los cables de mando de las compuertas de paso, o bien a estrangulamiento de los tubos de conducción de aire por torceduras o aplastamientos.

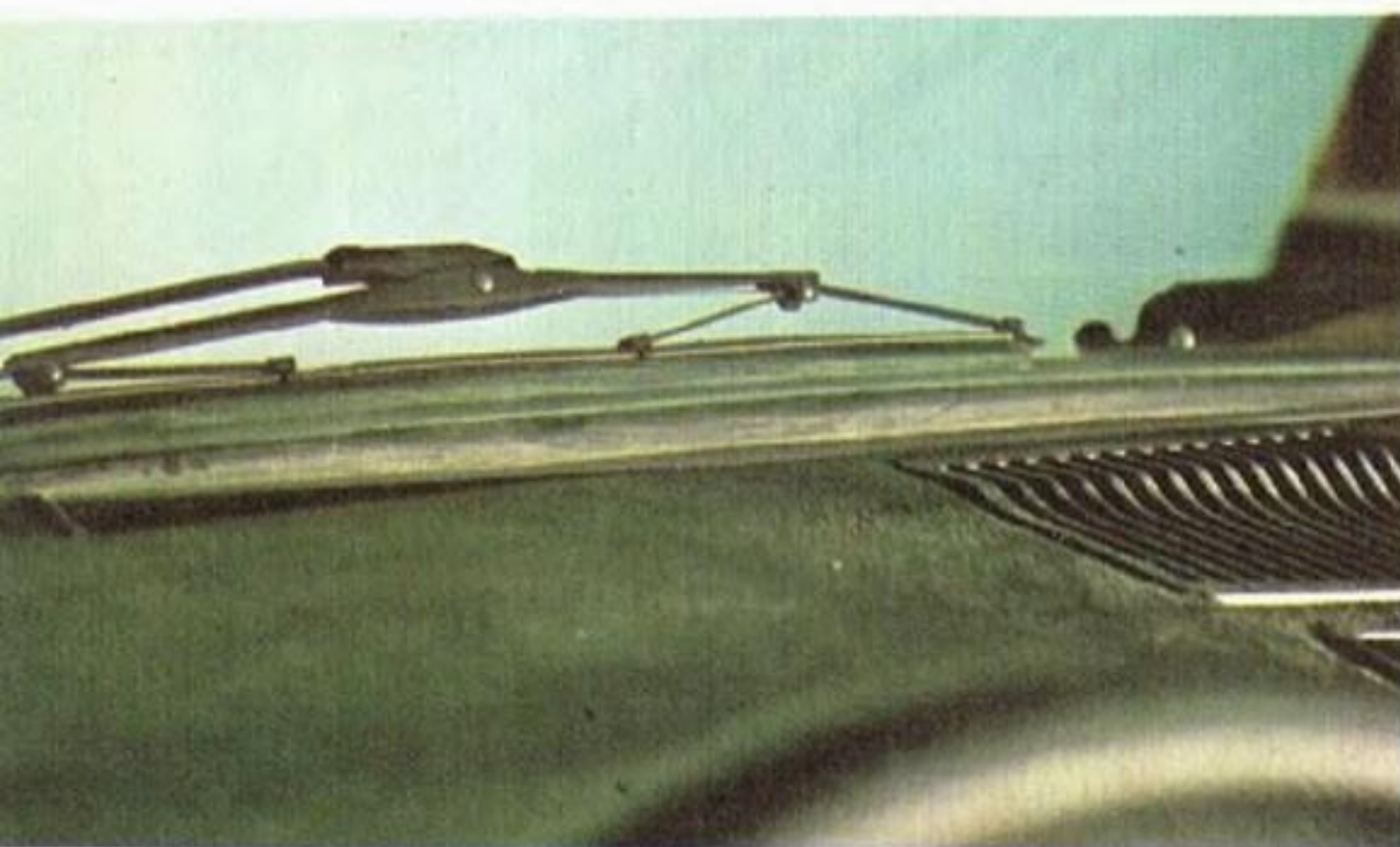
Por lo que respecta al aire acondicionado, la anomalía típica es falta de capacidad para enfriar el aire, problema ocasionado por diversas causas. Las más típicas son falta de fluido (freón) en la instalación, mal funcionamiento del evaporador, el compresor o el condensador; todo requerirá la intervención de un especialista.



9. Los cables de conducción hasta el calefactor suelen tener un recorrido bastante complicado para salvar los múltiples elementos situados en el salpicadero. Verificar que no existe ningún roce o alguna curva acusada que impida el correcto deslizamiento del cable a través de su camisa.



10. En determinados modelos este extremo inferior de la camisa va dotado de un dispositivo que permite tensar el cable para eliminar posibles holguras. Siempre que se desmonte alguno de estos cables interesa engrasar para conseguir un mejor funcionamiento.



11. Determinados sistemas disponen de algún tipo de filtro que permite eliminar parte del polvo que normalmente entra hasta el habitáculo del automóvil. Naturalmente dichos filtros se tendrán que limpiar con la suficiente frecuencia como para evitar posibles estancamientos o súbitas entradas de polvo por la toma inferior o por la del parabrisas.



12. Son bastantes los modelos que utilizan una trampilla completa para dar paso directo al aire hacia la parte baja del habitáculo. Dicho sistema está en desuso, pero son muchos los coches que aún lo tienen. Conviene desmontar y limpiar el interior, al menos una vez al año para evitar la formación de depósitos de polvo.



# Cuando el embrague patina

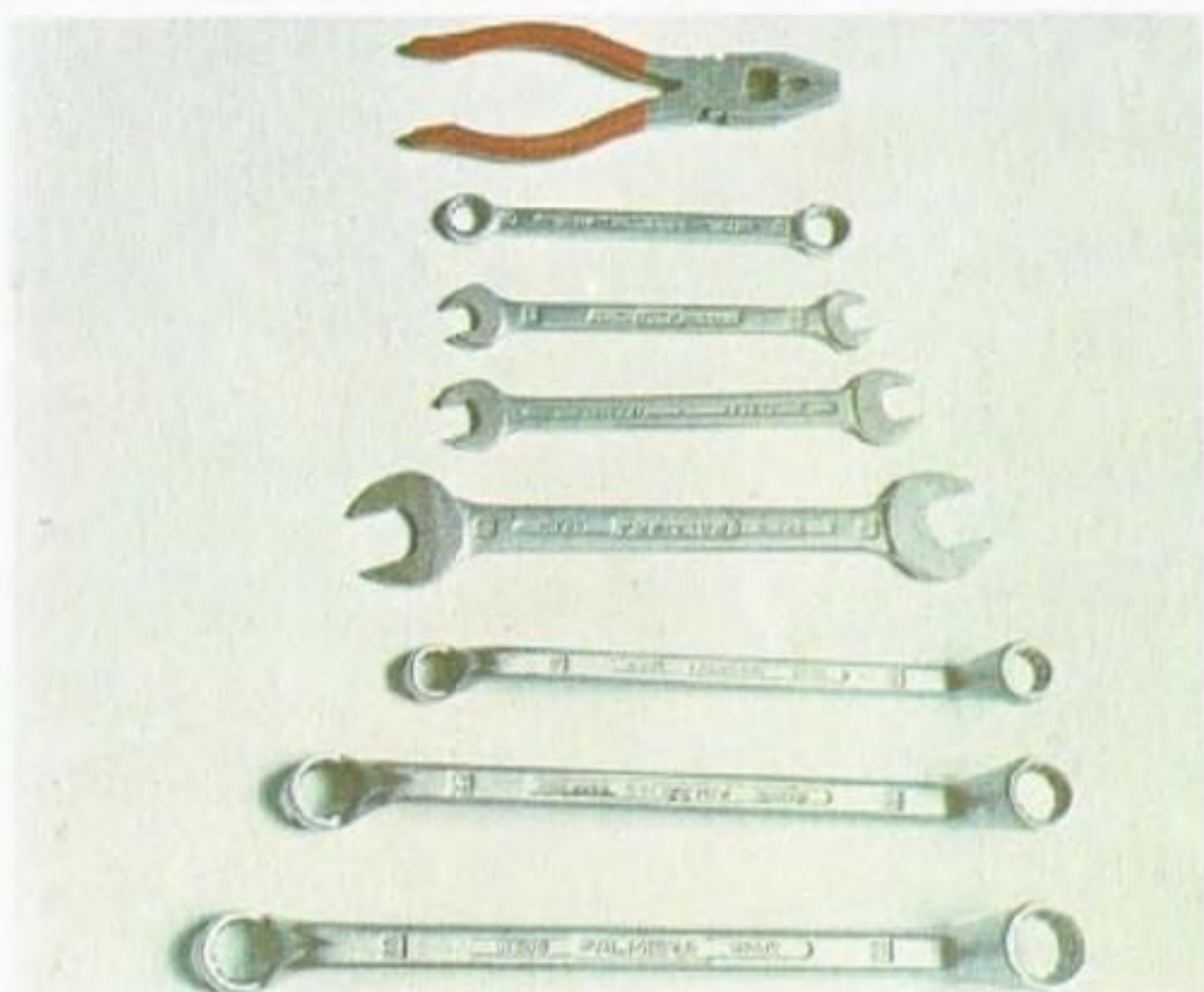
**S**E dice que el embrague patina cuando, por el motivo que sea, el disco de embrague no cuenta con el agarre suficiente para transmitir el giro del motor y resbalan las superficies de fricción del volante y del plato de presión. Cuando esto sucede, al apretar el acelerador en cualquier marcha se notará que **el motor tiende a embalsarse sin que el coche acelere en la misma proporción**. Se trata de una avería seria que puede dejar el coche inmovilizado y supo-

ner además un elevado gasto de reparación si no se aborda a tiempo.

Por estos motivos, al primer síntoma de resbalamiento interesa investigar la causa y corregir el problema antes de que se produzcan males mayores. Si no se demora mucho la reparación, posiblemente un cambio del disco del embrague será suficiente; ahora bien, si no se presta atención al patinamiento y se pretende hacer tirar el coche hasta que no pueda más, el resultado segu-

ramente será mucho más grave, pues el calentamiento producido por la fricción del disco podrá llegar a deteriorar completamente el conjunto del diafragma e incluso el propio volante motor, con un costo de reparación tres o cuatro veces superior.

El primer punto que interesa mirar cuando se observe que patina el embrague es el ajuste del cable de mando (o el de la palanca de desembrague, en los coches equipados con mando hidráulico). El mecanismo



1. Herramientas: no son precisas muchas, sólo un juego de llaves y unos alicates. Sin embargo, lo que resulta imprescindible son unas borriquetas para colocar el coche sobre ellas y poder trabajar con tranquilidad debajo, a menos que se disponga de un foso. También, un pequeño gato de taller facilita mucho la operación.



2. Desde el interior del coche, desmontar la palanca del cambio. Para ello, quitar en primer lugar el fuelle de goma, soltando la abrazadera o los tornillos que lo fijan a la carcasa. Quitar a continuación el clip que fija la arandela de retención de la rótula de bola y sacar esta arandela. El conjunto palanca-rótula quedará libre y podrá ser extraído sin dificultad.



3. Si, como será lo más normal, no se dispone de un foso, será necesario elevar la parte delantera del coche y ponerla sobre caballetes. Cuanto más alto se levante, más se facilitará el trabajo a realizar a continuación. Se aconseja por ello colocar los caballetes en su máxima altura. La elevación puede hacerse con el propio gato del coche, aunque para hacer el trabajo más rápido convendrá calzarlo con un grueso taco de madera como base.



4. Desconectar de la caja de cambios el eje de transmisión, soltando los tornillos de anclaje de la junta flexible. Separar seguidamente a un lado el eje de transmisión a fin de que no estorbe cuando se vaya a extraer la caja de cambios. Si el eje de transmisión tuviera un soporte muy cerca de la caja de cambios, será necesario soltar también las fijaciones de ese soporte o travesaño a la carrocería al objeto de poder desplazar el eje de transmisión.



# Cuando el embrague patina

de desembrague debe tener un cierto juego o carrera libre para compensar el desgaste del disco, pues a medida que los forros del disco van reduciendo su espesor, el rodamiento de desembrague va siendo empujado hacia afuera, tendiendo a tensar el dispositivo de desembrague. Si este juego no existe o es insuficiente, el desgaste del disco ocasionará una tensión cada vez mayor del mando de desembrague que tendrá el mismo efecto que mantener el embrague ligera-

mente pisado. Esto acelerará el desgaste del disco hasta llegar un momento en que se producirá su resbalamiento.

El juego de desembrague se mide en recorrido en vacío de la palanca de desembrague o en distancia del rodamiento de desembrague hasta su apoyo en el diafragma. Este mismo juego puede indicarse como recorrido del pedal de mando, dato que viene indicado en los manuales de que los fabricantes entregan con el coche.

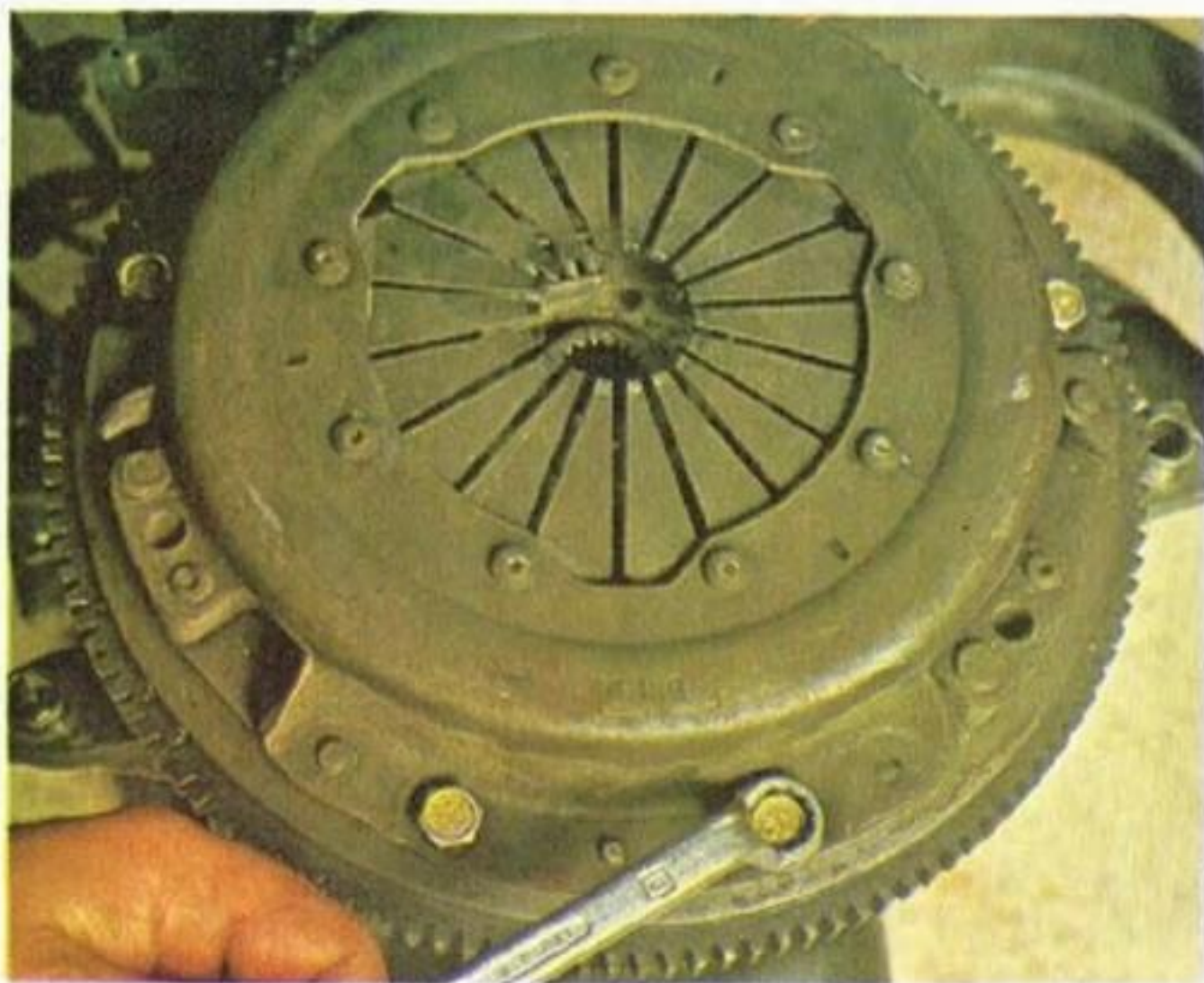
Otro motivo frecuente de patinamiento del embrague suele estar en la debilitación o rotura del muelle de retorno de la palanca. Este defecto se notará fácilmente, pues cuando se dé se podrá observar que el pedal del embrague se queda más bajo de lo normal o no retorna cuando se pulsa. El mismo problema se dará en el caso de que el cable de mando estuviese atascado por falta de grasa u oxidación. La solución en estos casos es, respectivamente, sustituir el muelle



5. Soltar el acoplamiento del cable de toma de movimientos del velocímetro. Generalmente este acoplamiento se encuentra en una de las paredes laterales del extremo trasero de la caja de cambios. Para soltarlo, aflojar la tuerca estriada que sujeta la funda del cable a la carcasa del cambio y tirar a continuación del cable hacia afuera. (La tuerca estriada normalmente se podrá desenroscar con la mano o en todo caso con ayuda de unos alicates.)



6. Poner un gato o un soporte bajo la caja de cambios con objeto de soportar su peso una vez se hayan soltado sus anclajes. Soltar los tornillos de unión del travesaño de soporte de la caja a la carrocería. Desmontar también cualquier otro accesorio que se halle anclado sobre la caja de cambios, como, por ejemplo, bridas para soporte del tubo de escape, cables eléctricos para la luz de marcha atrás, etc.



9. Una vez la caja separada del coche, quedará a la vista el conjunto de embrague. Aflojar los tornillos de unión del conjunto diafragma al volante motor, a fin de separar este conjunto y dejar a la vista el disco. Los tornillos deben aflojarse de forma gradual, es decir, varias pasadas, a fin de que el conjunto de diafragma vaya separándose del volante de modo uniforme.

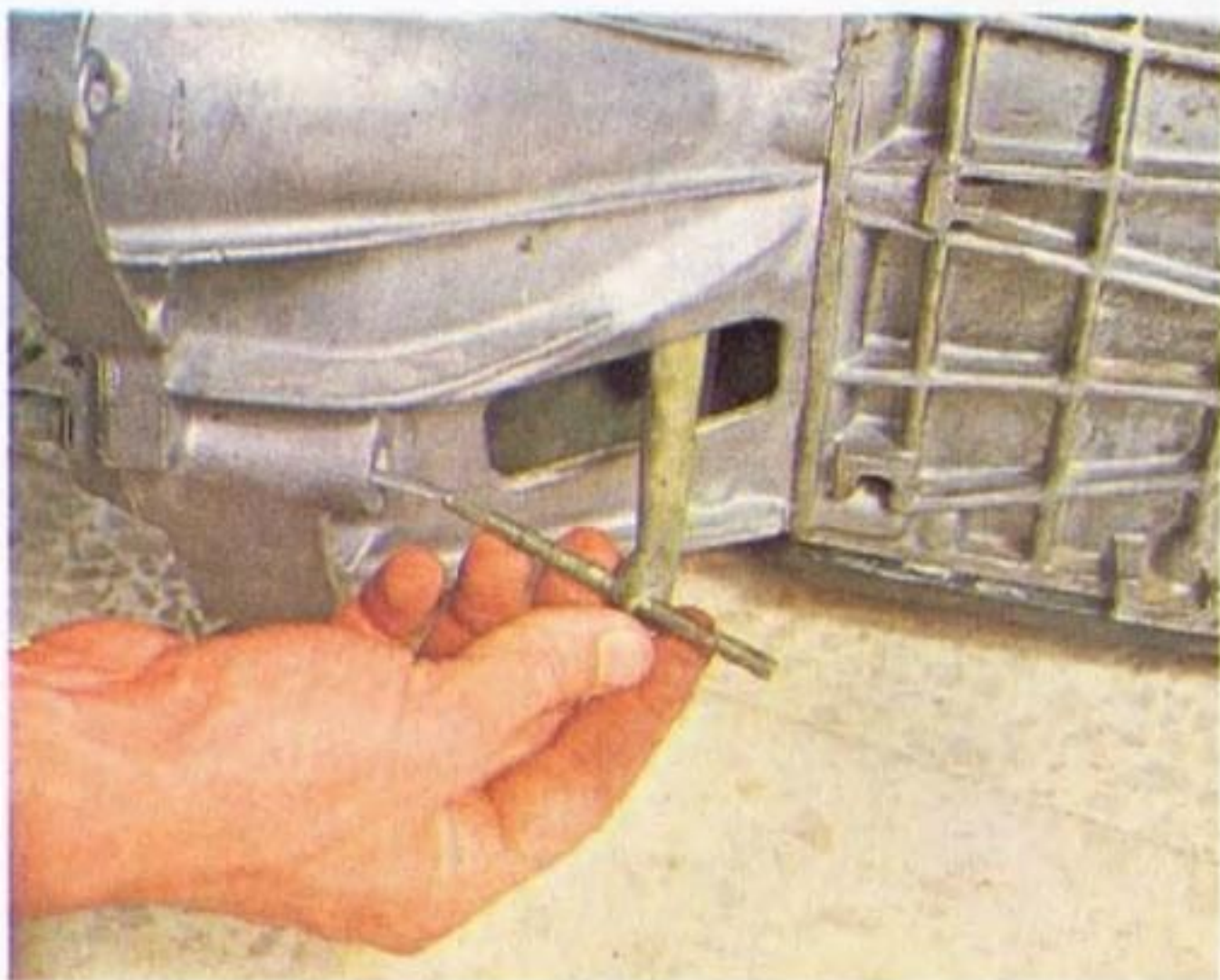


10. Un disco con los forros engrasados o muy desgastados es la causa más común de patinamiento del embrague en coches con un kilometraje superior a los 30.000. Si el disco aparece seco, pero la cara de fricción queda ya muy cerca de las cabezas de los remaches, convendrá también sustituirlo, en previsión de nuevas averías a corto plazo.

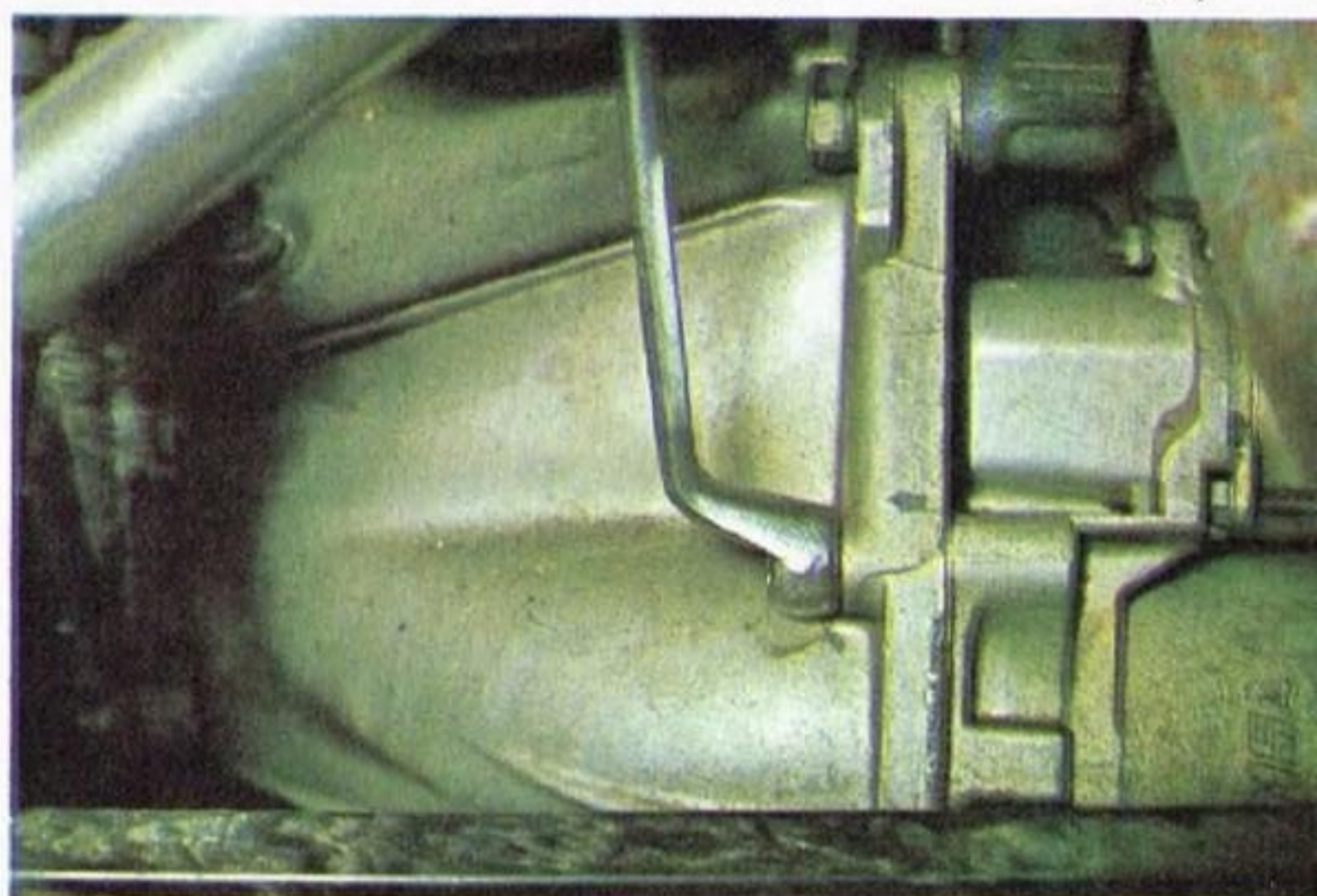


CAUSA	SOLUCION
1. Tope de la palanca de desembrague desajustado (cable de mando excesivamente tensado).	Efectuar el ajuste de la palanca, dejando la holgura recomendada.
2. El pedal no retorna debido a debilitación o rotura del muelle de retroceso o a atascamiento del cable de mando.	Sustituir el muelle. Engrasar o sustituir el cable de mando.
3. Forros del disco impregnados de aceite a causa de posibles fugas a través del eje primario del cambio o del retén trasero del cigüeñal.	Sustituir el disco y poner un nuevo retén.
4. Forros del disco gastados o quemados.	Sustituir el disco. (En caso de que estuvieran muy rayadas las superficies de fricción del plato de presión y del volante, sería también necesario sustituir el plato de presión y rectificar o sustituir el volante.)
5. Muelle de diafragma roto o cedido.	Sustituir conjunto muelle de diafragma.

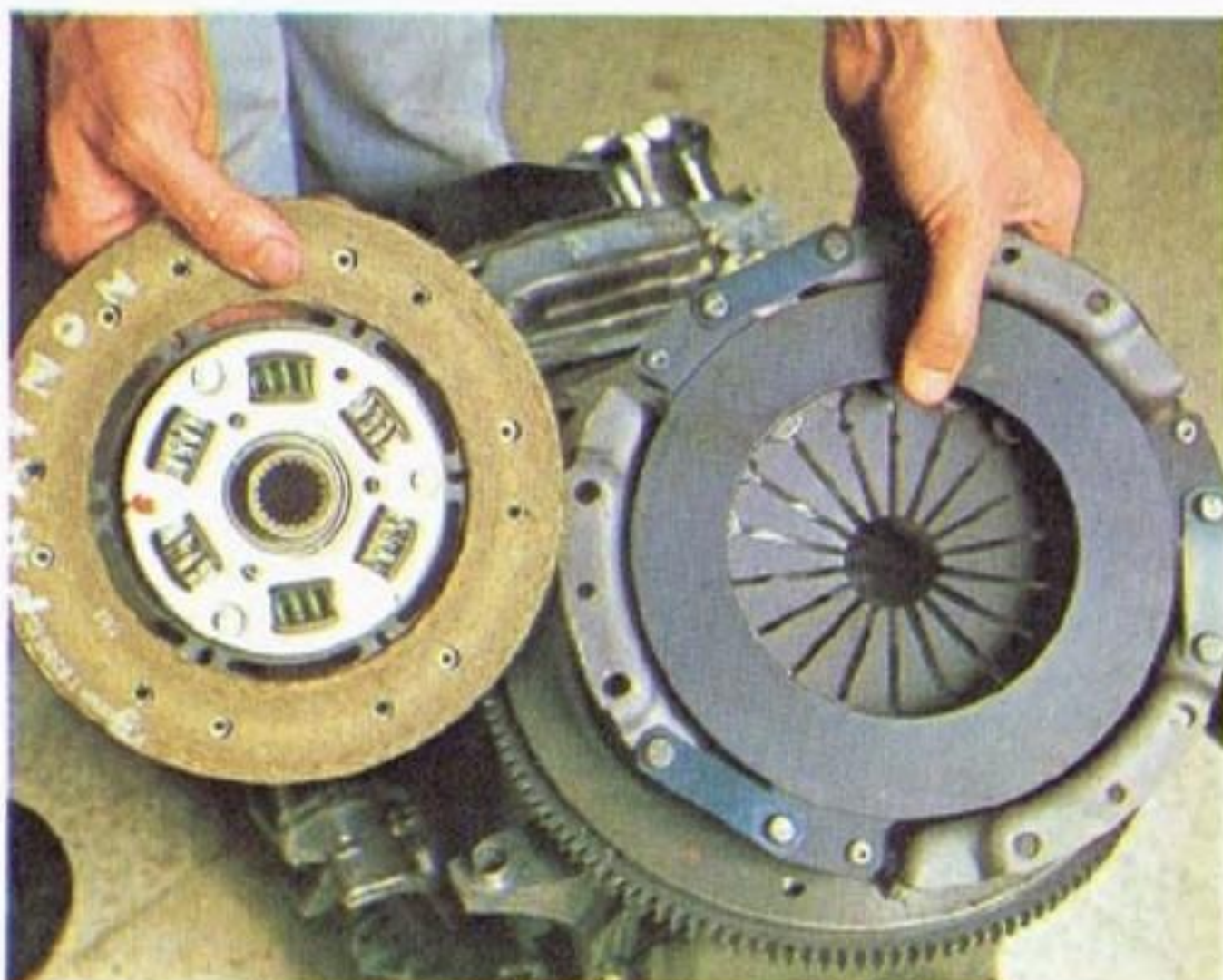
por uno nuevo y engrasar o sustituir el cable de mando. Aparte de los problemas de reglaje, muelle de retorno y buen funcionamiento del cable de mando —que, como se ve, son relativamente fáciles de solucionar, así como económicos, pues no requieren el desmontaje del embrague en sí ni el cambio de ninguna de sus partes esenciales—, existen al menos otras tres causas más de este mismo problema que si requieren una reparación de cierta envergadura.



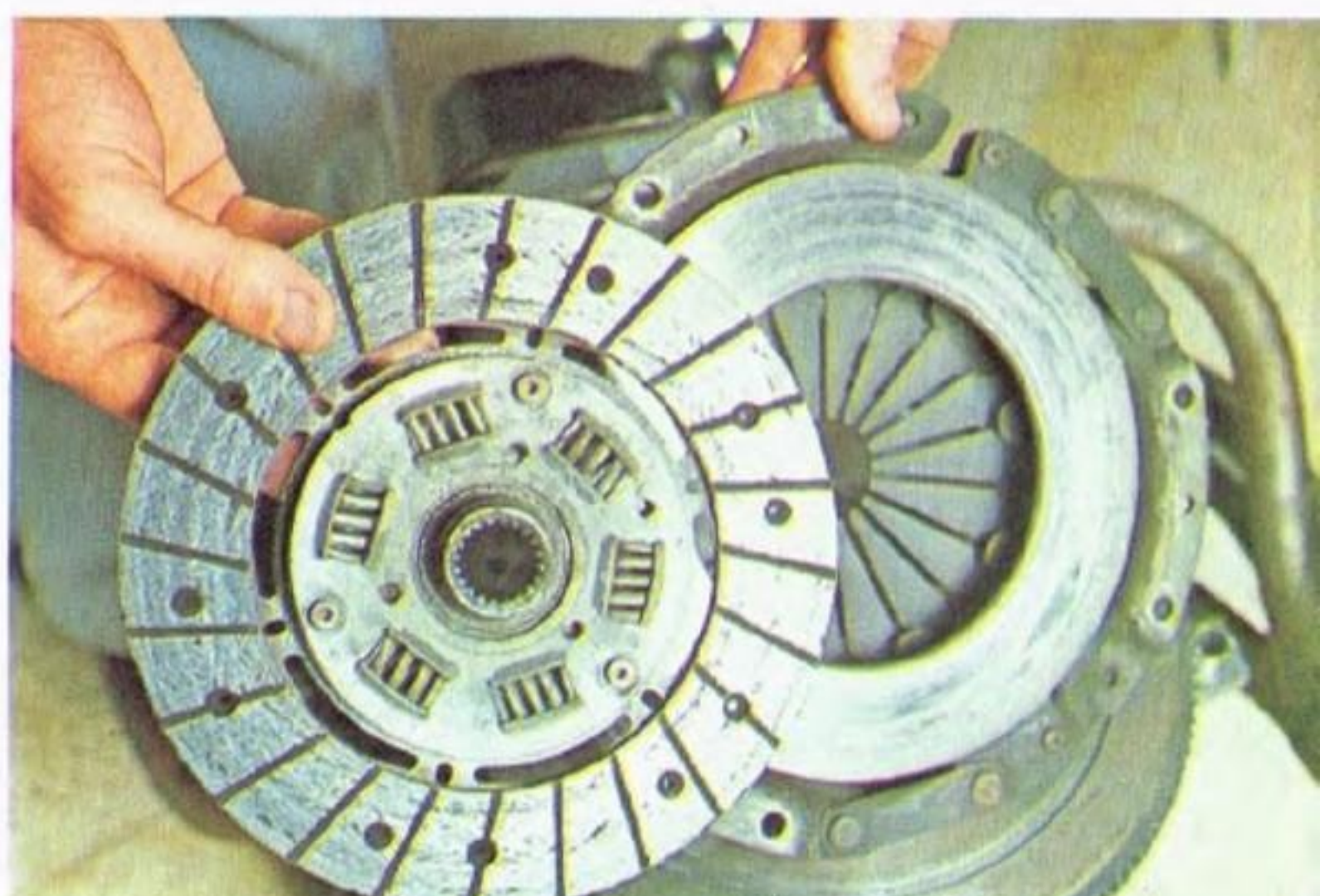
7. Soltar ahora el cable de desembrague de su unión a la palanca de mando. Aflojar las tuercas del extremo del cable (tuerca y contratuercas) hasta conseguir una holgura suficiente que permita desenganchar el extremo del cable de su unión a la palanca. Separar a continuación el tope de la funda del cable de su soporte en la carcasa, dejando ya la caja libre de toda unión que no sea la fijación a la carcasa.



8. En este momento la caja de cambios estará unida al bloque motor únicamente por los tornillos de fijación de la carcasa del volante. Aflojar estos tornillos (generalmente en número de seis), empezando por los de abajo. Una vez se hayan extraído todos los tornillos, separar el conjunto caja de cambios-carcasa del volante de su unión al bloque motor desplazándolo en sentido longitudinal y tirando de él con suavidad.



11. Antes de montar el nuevo disco, asegurarse de que su cubo estriado desliza con suavidad y sin holguras excesivas sobre el extremo de eje primario. Para facilitar el deslizamiento conviene dar una ligerísima capa de grasa consistente a las estrias del eje, hacer deslizar el disco varias veces y después limpiar con un trapo el exceso de grasa.



12. Si la superficie de fricción del plato de presión aparece con un rayado profundo, será necesario sustituir también esta pieza, lo que significa en muchos automóviles la sustitución del conjunto completo del diafragma, pues a menudo el plato de presión no es desmontable de este conjunto. Si es el volante motor el que está rayado, será necesario rectificarlo, o bien sustituirlo.



## Cuando el embrague patina

La primera de ellas es el engrase de los forros del disco a causa de posibles fugas de aceite a través del retén del eje primario de la caja de cambios o también, en algunos motores, a través del retén trasero del cigüeñal. En este caso, la reparación consistirá en desmontar el embrague y sustituir el disco por uno nuevo, así como los elementos que se encontrasen defectuosos, como pudieran ser el plato de presión (por presentar su superficie de fricción muy rayada), el

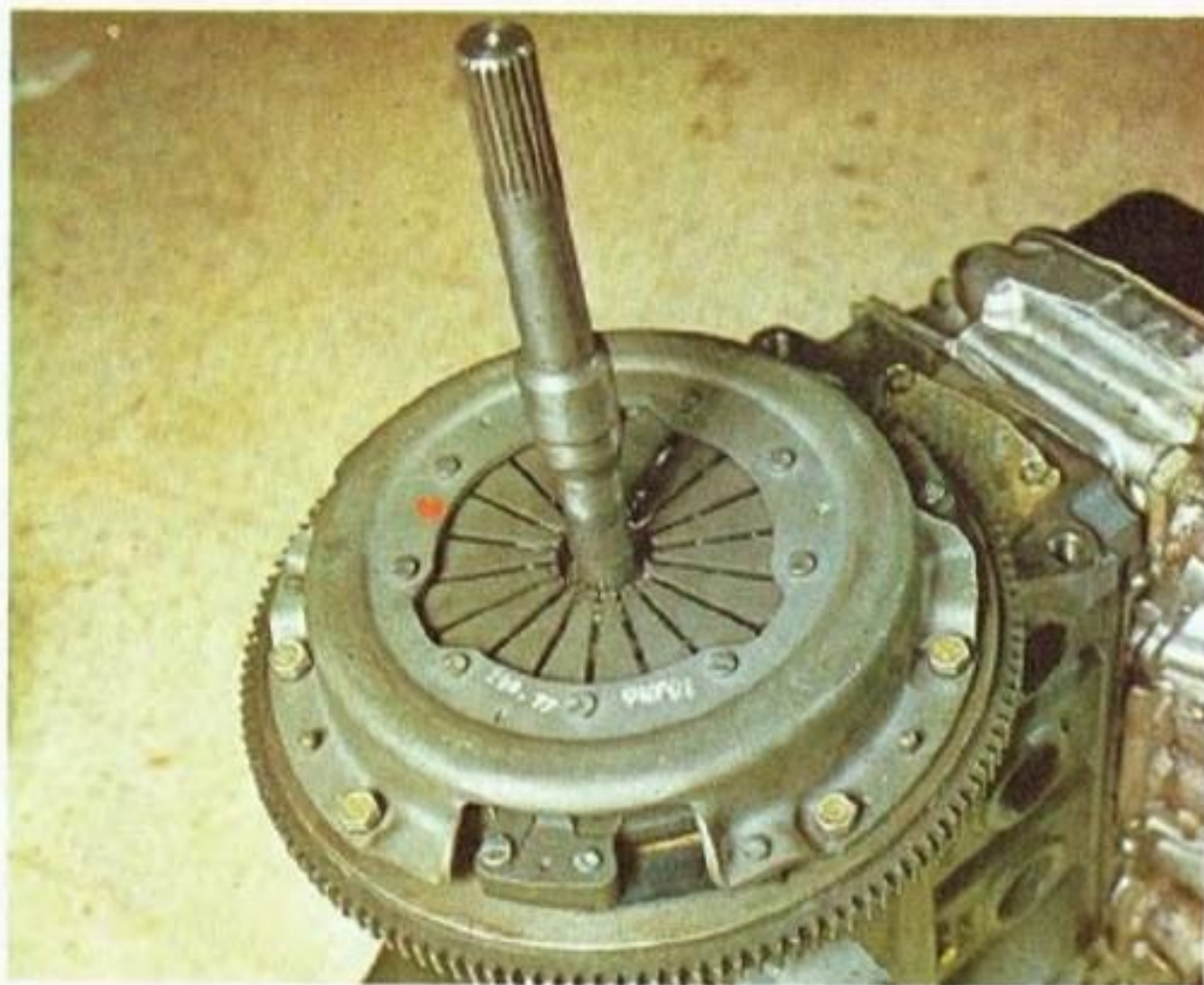
rodamiento de desembrague (ruidoso, con exceso de holgura) o incluso el propio volante motor, si estuviera muy rayado, aunque en este caso se podría recurrir a rectificarlo, operación más económica que poner uno nuevo.

El desmontaje del embrague en la mayoría de los coches exige el desmontaje previo de la caja de cambios, por lo que la operación resulta algo larga y un poco complicada para quien no tenga alguna experiencia

mecánica. De todos modos, no es difícil de realizar si se conocen con detalle los distintos pasos necesarios.

El embrague puede igualmente patinar si el disco se encuentra con los forros muy desgastados. La solución en este caso es, como en el anterior, el desmontaje del embrague y la sustitución del disco.

Por último, otro motivo de patinamiento del embrague puede venir dado por la rotura del muelle de diafragma del conjunto. El



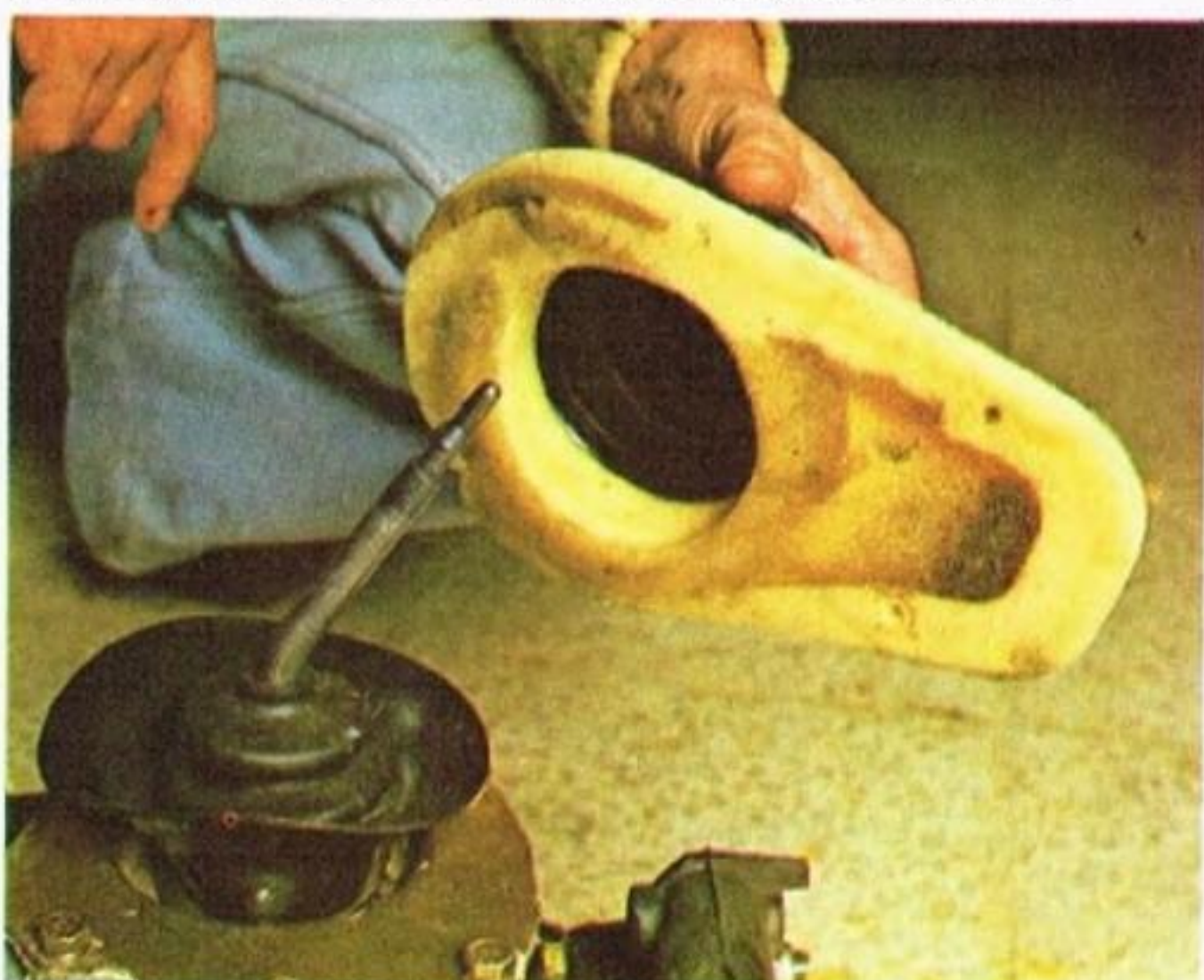
**13.** Para el montaje del conjunto de diafragma sobre el volante es necesario contar con un útil especial que permita centrar el disco del embrague, a fin de que, al montar luego la caja de cambios, el eje primario encaje sin problemas. Como útil centrador puede valer un eje primario viejo, que no será difícil de obtener de cualquier taller conocido.



**14.** Aprovechando que está el conjunto desmontado, no está de más echar una ojeada al rodamiento de desembrague. Hacerlo girar con la mano, y si suena como si estuviera seco de grasa, o bien muestra mucha holgura, sustituirlo. También interesará engrasar las articulaciones de la palanca de desembrague (la horquilla de apoyo sobre el manguito del rodamiento y el pivote).



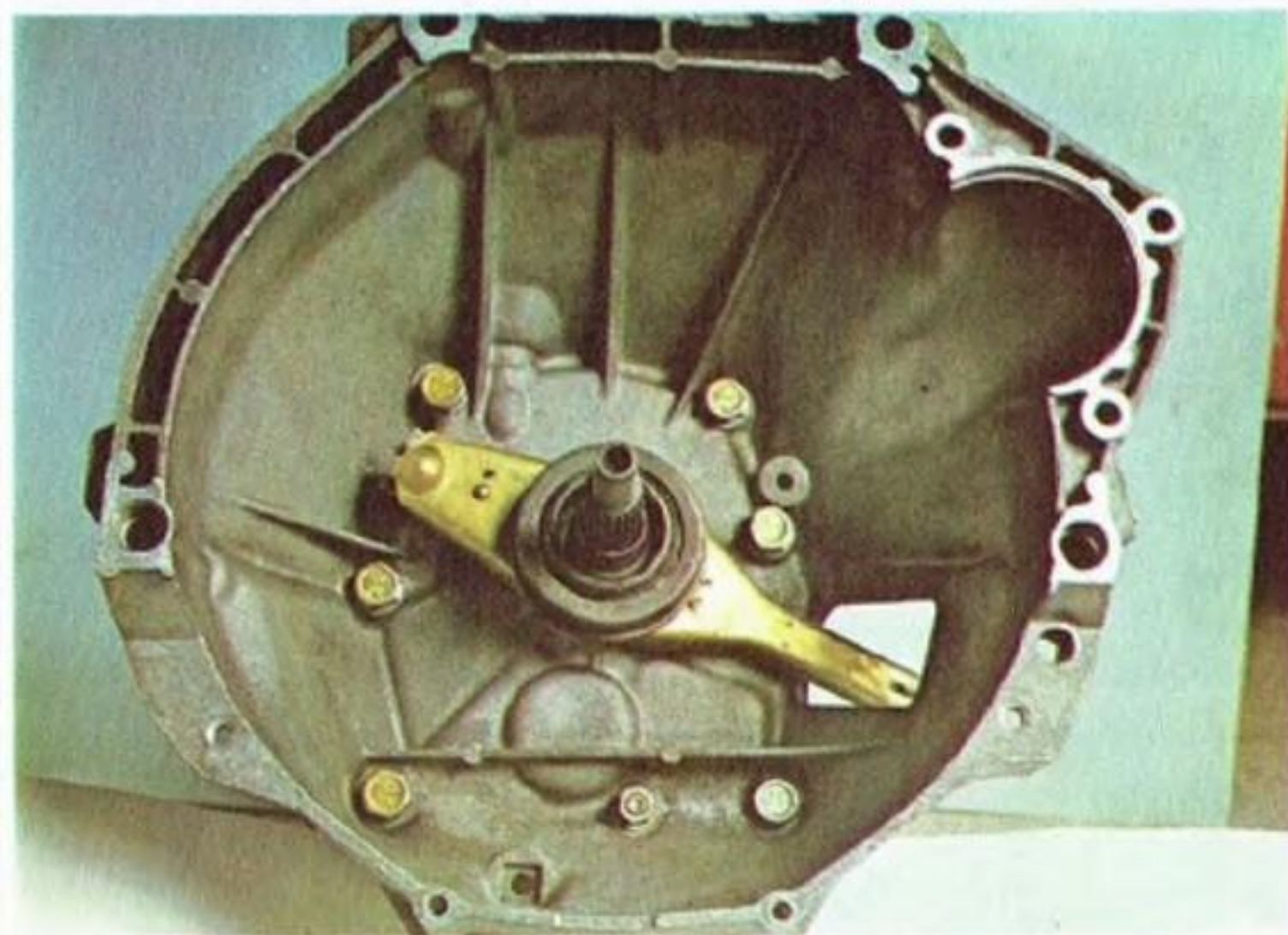
**16.** Instalar la toma del cable del velocímetro aplicando antes un poco de grasa en el alojamiento del cuadradillo del cable. Si al sacar la caja se movió el eje, el acoplamiento de la toma del velocímetro, es posible que ahora el cuadradillo no encaje bien. Para conseguir que encaje bastará girar un poco con los dedos el cuadradillo y volverlo a intentar hasta que el cuadradillo entre en su alojamiento sin dificultad.



**17.** Siguiendo un procedimiento inverso al utilizado para el desmontaje, volver a colocar la palanca de cambio. Antes de hacerlo, conviene aprovechar para examinar la rótula de bola y el extremo del dedo de accionamiento por si tuvieran desgastes o daños que aconsejaran su cambio. Limpiar el conjunto y aplicar grasa nueva en todas las articulaciones, con lo que se conseguirá mayor suavidad de funcionamiento.



sintoma que ofrecería esta anomalía sería una menor resistencia del pedal de embrague al ser pulsado. El pedal se notaría más blando y retornaría con más lentitud. Como en los anteriores supuestos, la reparación consistiría en el desmontaje del conjunto del embrague y en la sustitución del muelle de diafragma o bien del conjunto completo de muelle de diafragma y plato de presión, ya que en muchos modelos este elemento no tiene despiece.



**15.** Volver a montar ahora el conjunto de la caja de cambios, desplazándola longitudinalmente hacia el conjunto motor, apoyada sobre el soporte que se utilizó para el desmontaje. Si el eje primario no entra bien, dar ligeros giros a un lado y a otro al conjunto, a fin de orientar las estrías del eje y permitir su entrada en el disco.



**18.** La operación finaliza con el reglaje de la carrera del embrague. El sistema de ajuste y el valor de la holgura que hay que dejar entre el rodamiento del desembrague y su apoyo en el diafragma varía según los modelos, pero es bastante corriente que la holgura entre el rodamiento y su apoyo sea de 1,5 a 2 mm., que corresponderá a unos 10 ó 20 mm. de carrera libre medidos en el extremo de la palanca.

## VOCABULARIO ELECTRICO

### Acumulador

Todo elemento que, de un modo u otro, almacena energía eléctrica para poderla utilizar en el momento y el modo que se desee. La batería del coche es un acumulador. Recibe una carga de energía y la tiene almacenada.

### Agua destilada

Agua pura, no contaminada ni con productos químicos ni con ninguna otra cosa. Es el líquido obtenido al condensar el vapor producido por el agua al hervir. Se utiliza para rellenar los vasos de la batería.

### Alternador

Generador de corriente, que está accionado por el motor del coche y que con la energía producida va recargando la batería. El alternador y la dinamo son los dos generadores de corriente en un vehículo. La diferencia entre ellos es que el alternador produce corriente alterna y la dinamo corriente continua. Otra diferencia es que a régimen bajo de revoluciones, el alternador proporciona mayor intensidad de corriente que la dinamo, lo que hace que la batería se recargue más rápidamente o que se descargue menos.

### Amperímetro

Un amperio es la unidad de intensidad de corriente eléctrica, y un amperímetro, el aparato que sirve para medir la intensidad de la corriente que suministra o que recibe la batería. En los que no disponen más que de dos señales, una con el signo + y otra con el signo -, cuando la aguja está en + significa que la batería está recibiendo más corriente de la que está proporcionando, es decir, se está cargando. Si señala el signo - significa que la batería está proporcionando más corriente de la que está recibiendo; por tanto, se está descargando.

### Amperio/hora

Relación entre la intensidad de la corriente y el tiempo. Se utiliza para designar la capaci-

dad de un acumulador o batería. Cuanto mayor sea el número de amperios que se utilicen, menor será el tiempo, y a la inversa. La capacidad normal de una batería es de 40 amperios/hora, lo que significa que consumiendo un amperio la carga de la batería durará 40 horas sin necesidad de recibir carga nueva. Si el consumo es de 20 amperios, la batería quedará descargada al cabo de las dos horas.

### Antiparasitarios

Elementos eléctricos que se intercalan en los conductores para eliminar las interferencias en los aparatos de radio o en los de televisión.

### Batería

Es un acumulador de energía. Proporciona al vehículo la energía inicial que éste necesita para ponerse en movimiento. Está formada por placas sumergidas en un electrolito, solución de ácido sulfúrico en agua destilada.

### Bujía

Elemento auxiliar encargado de producir la chispa que inflama la mezcla de carburante y aire del cilindro.

### Cable de bujía

Es el cable que comunica la tapa del distribuidor o delco con cada una de las bujías. Es un conductor de alta tensión.

### Cable de masa

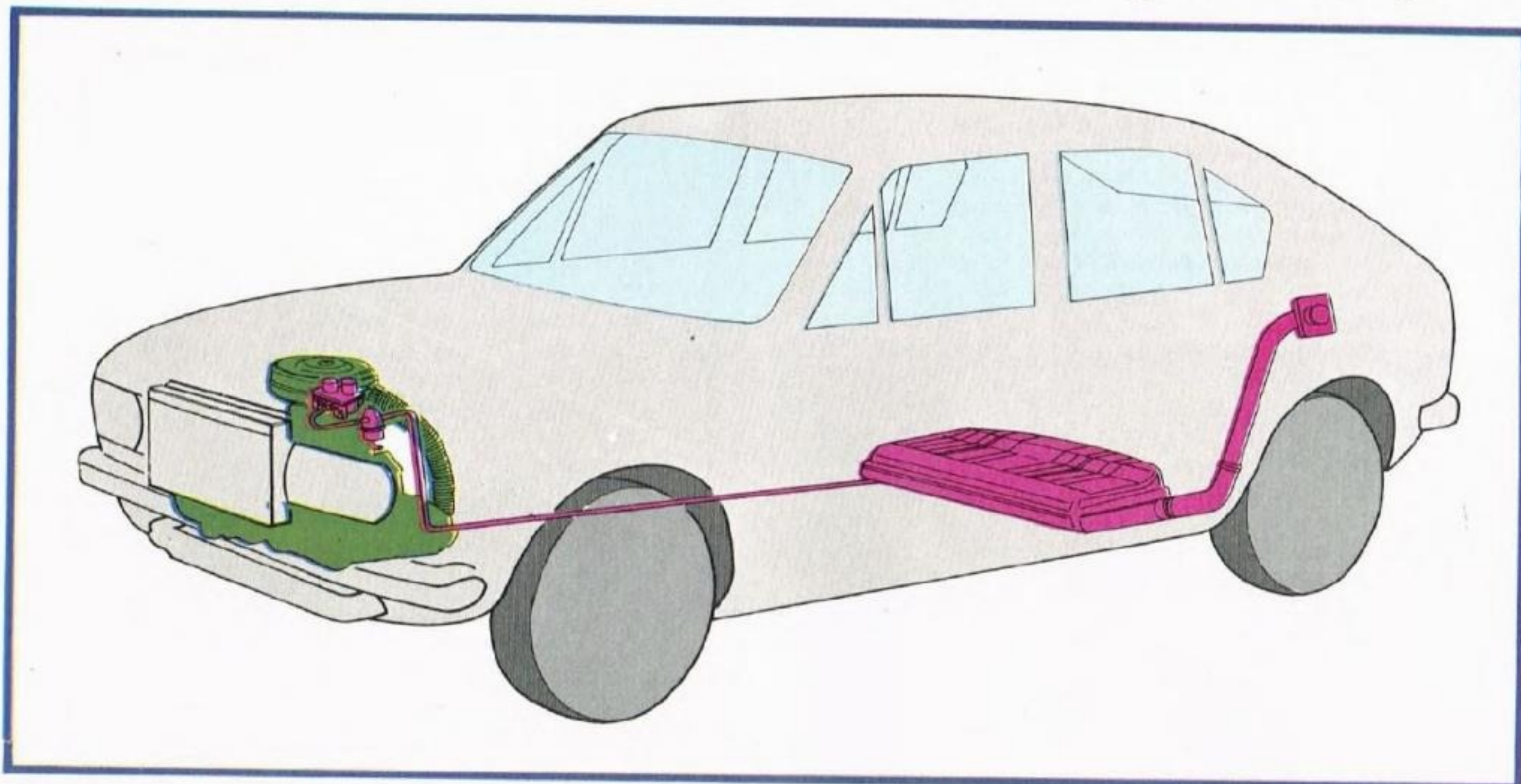
Es cualquier cable que va conectado a un elemento metálico de la carrocería, con la que hace "masa". Pero esencialmente se designa así al que une el terminal negativo de la batería con la carrocería, para cerrar el circuito eléctrico, iniciado en el otro terminal de la batería.

### Condensador

Elemento eléctrico capaz de almacenar una carga eléctrica. En el equipo de un coche suele estar alojado muy cerca del distribuidor, a veces incluso en su interior.



# La alimentación (el camino de la gasolina)

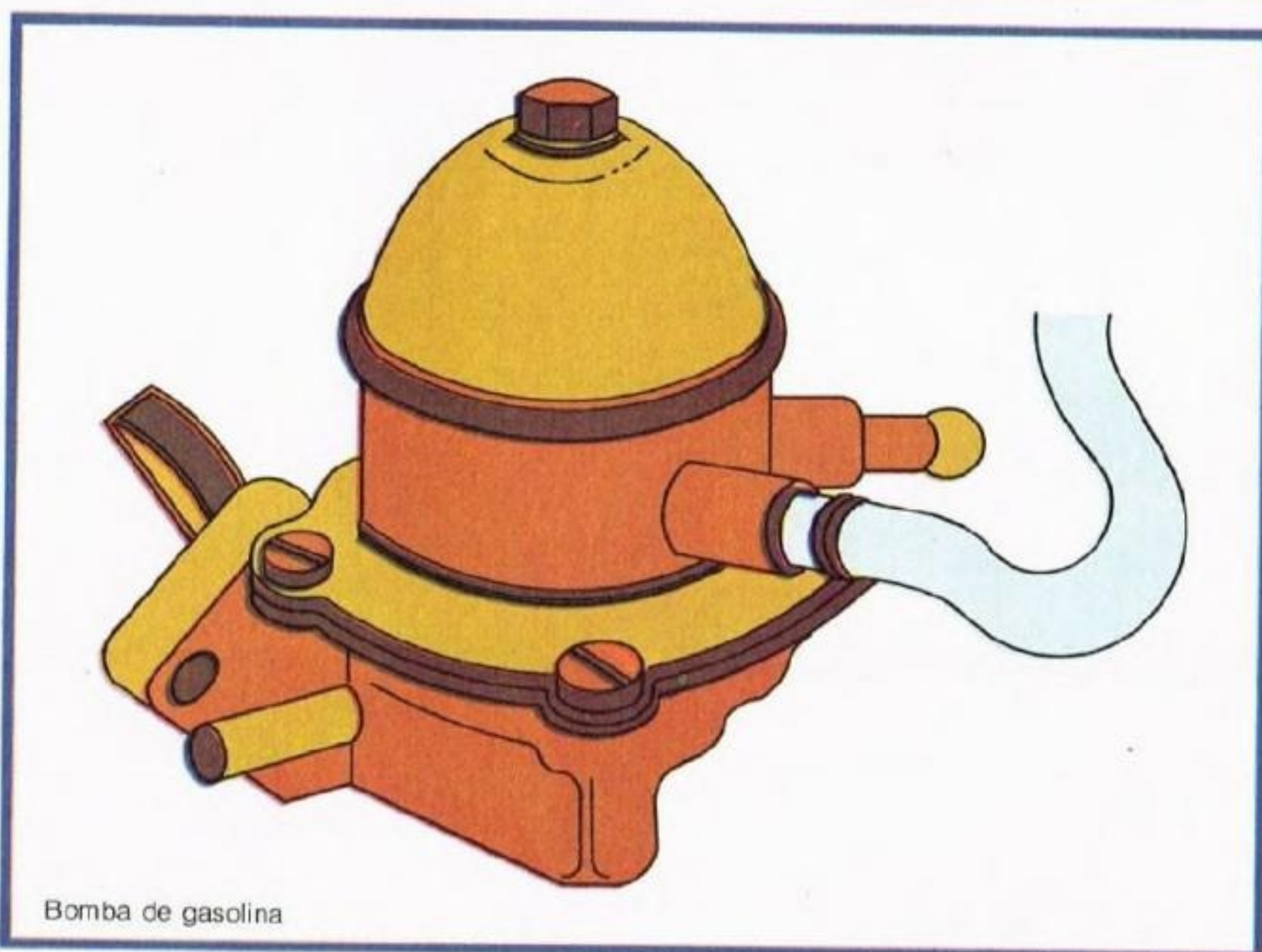


**D**E todos es conocido que un motor de automóvil funciona gracias a la gasolina. El conjunto de elementos que llevan la gasolina desde el depósito-almacén hasta el interior de los cilindros, constituye el "sistema de alimentación". Pero antes de comenzar con la explicación del funcionamiento de estos diversos órganos, comencemos por puntualizar un hecho a menudo desconocido: la gasolina es difícilmente combustible en estado líquido. En efecto, para que la gasolina reaccione con el oxígeno (que esto y no otra cosa es la combustión), precisa estar finamente mezclada con el aire, formando una especie de niebla, en la que, aproximadamente, 15 partes son aire y una parte es gasolina (partes en peso, no en volumen).

Por tanto, el conjunto de alimentación precisa de uno o unos elementos que lleven la gasolina desde el depósito a los cilindros y otros elementos que la mezclen íntimamente con el aire, cuya procedencia es la atmósfera, y que previamente ha sido filtrado.

A su vez hay que añadir que un motor de automóvil no gira siempre a la misma velocidad, ya que su régimen de giro oscila entre un mínimo de aproximadamente 500 revoluciones por minuto y un máximo que en los automóviles convencionales se sitúa en los alrededores de las 6.500 revoluciones por minuto, y que en automóviles de altas prestaciones puede llegar a las 10.000 r. p. m.

Veamos primeramente el camino que recorre la gasolina para posteriormente detenernos en la forma en que se mezcla con el



Bomba de gasolina

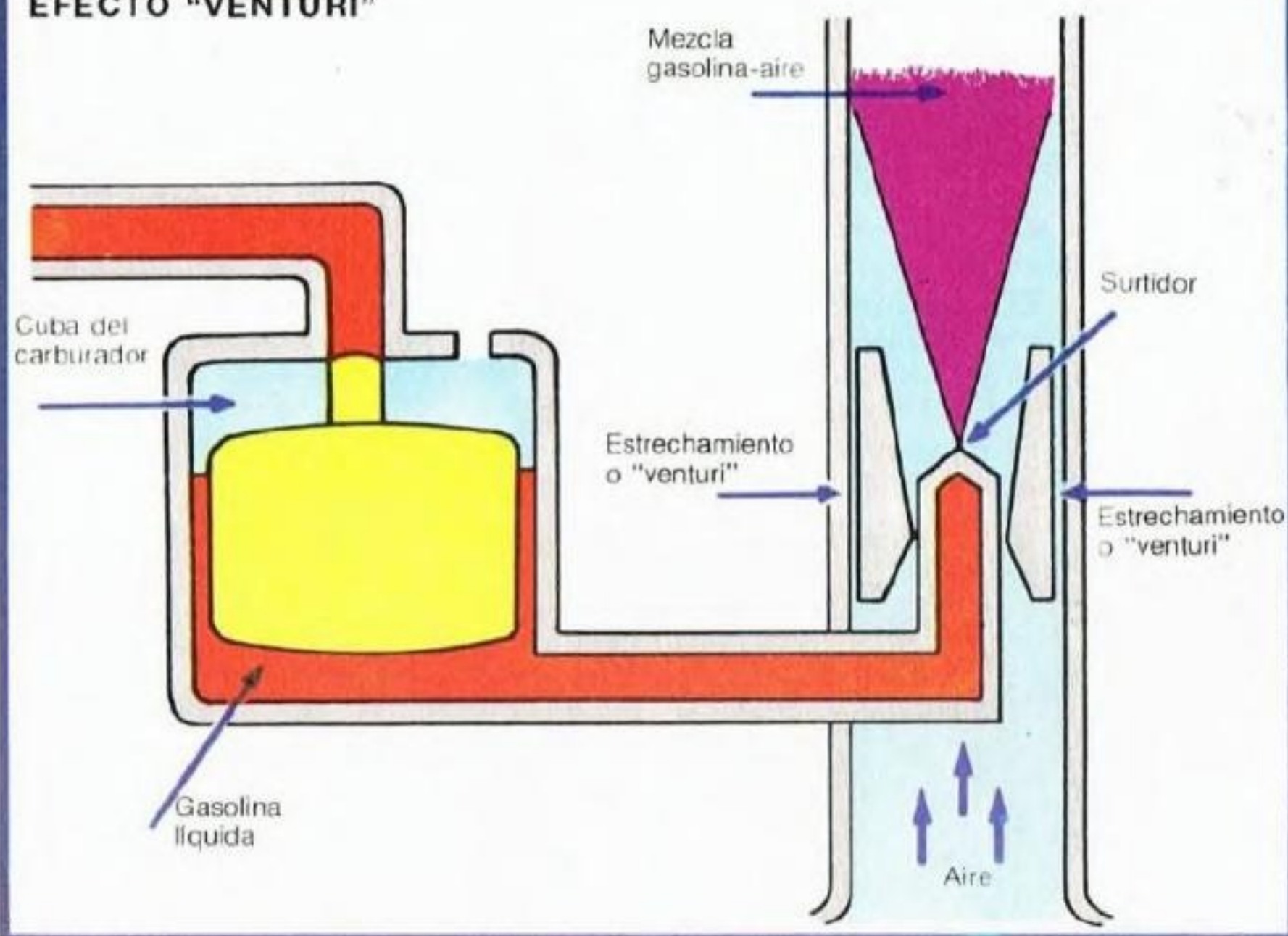
aire, y comencemos por el depósito. Sin lugar a dudas, la enorme ventaja del automóvil de motor de combustión frente a otros motores (eléctricos o de otro tipo) es la facilidad con que se llena un pequeño depósito (entre 25 y 50 litros por término medio) y la enorme autonomía que ocasiona: no es difícil encontrar en el mercado automóviles de más de 500 kilómetros de autonomía media, e incluso superar esta cifra, sin que

sean precisos más de dos o tres minutos para volver a establecer el mismo nivel de autonomía. Piénsese por un momento que se está trabajando en automóviles eléctricos con 100 kilómetros de autonomía y ocho horas de recuperación: aún queda muchísimo camino por recorrer en este terreno.

El depósito suele colocarse en un lugar al que no afecten posibles colisiones, pues podría resultar peligrosa su ruptura al entrar



## EFFECTO "VENTURI"

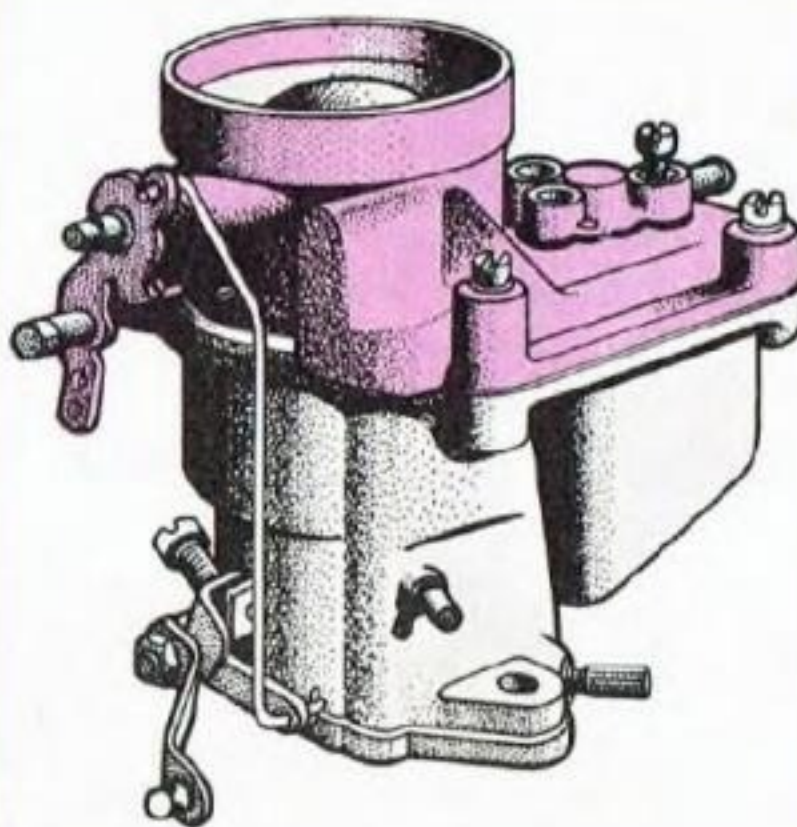


el combustible en contacto con gran cantidad de aire y producirse una inflamación con cualquier chispa del propio accidente. Por ello se suele ubicar en una parte baja (normalmente sobre el eje posterior) y, por tanto, el carburante tiene que ser aspirado hasta el motor. Esta es la misión de la "bomba de combustible" o bomba de gasolina, que, además, garantiza una presión de suministro regular y uniforme.

La bomba más frecuentemente empleada es la mecánica de membrana, accionada por una excéntrica del árbol de levas, pero también son frecuentes las bombas eléctricas de funcionamiento autónomo del motor. En cualquier caso, se trata de bombas aspirante/impelente de gran sencillez y fiabilidad. Su único punto crítico es el calor, que produce la evaporación de la gasolina e impide la aspiración, produciendo el fenómeno típico de verano denominado "vapor lock" (se soluciona momentáneamente enfriando exteriormente la bomba con un chorro de agua fría), cuando la bomba no está en perfectas condiciones.

La bomba expide el carburante en forma líquida hacia el carburador, el órgano de funcionamiento quizá más complejo y más trascendente de un motor: su auténtico corazón.

La función del carburador (o los carburadores, pues con frecuencia los motores llevan varios carburadores o simplemente carburadores dobles) es la de realizar la mezcla apropiada para el mejor funcionamiento del motor y que la mayor o menor cantidad de ésta llegue a los cilindros. Un



Carburador



Mariposa

concepto que debemos tener muy claro es que el pedal del acelerador, que determina una mayor o menor velocidad de giro del motor, no modifica la proporción gasolina/aire, sino la mayor o menor cantidad de mezcla que entra en los cilindros; esta mezcla (que verdaderamente oscila muy poco en esa proporción óptima que veíamos en un principio de 1/15) se produce por la aspiración del motor sobre la gasolina que deja salir el carburador por un fino tubo llamado surtidor y se produce por un fenómeno físico llamado "efecto venturi", que es el mismo que hace funcionar a los tradicionales pulverizadores de perfume.

Para mejorar el rendimiento de un motor de gasolina, esta mezcla, que entra en los cilindros a través de los conductos o "colectores" de admisión, puede ser previamente comprimida. El más frecuente de estos sistemas es el de **inyectar** la mezcla en la cámara de combustión (más exactamente, lo que se inyecta es solamente la gasolina, entrando el aire por el colector); a este sistema se le llama **inyección** y es también el sistema empleado en los motores del ciclo Diesel. El segundo sistema, utilizado recientemente en motores de gasolina de altas prestaciones, es el de comprimir fuertemente la mezcla por medio de un compresor, accionado éste por los gases del escape; a los motores así alimentados se les llama **turbo-comprimidos**.

**Depósito de gasolina:** Recipiente estanco, construido a defensa de golpes, que almacena el combustible que se empleará en el motor. Tiene un orificio de llenado exterior y un dispositivo eléctrico por medio de un flotador que permite conocer en todo momento la cantidad de combustible que aloja.

**Bomba de gasolina:** Es la encargada de aspirar el combustible desde el depósito y enviarlo hasta el carburador. Lo habitual es que sea mecánica, accionada por una excéntrica del árbol de levas, pero también puede ser eléctrica de funcionamiento autónomo.

**Carburador:** Una de las piezas fundamentales del motor, encargado de convertir la gasolina líquida, no combustible, en mezcla de aire y gasolina carburante. Dosifica la cantidad de esta mezcla que entra en los cilindros para proporcionar un mayor o menor rendimiento del motor y, por tanto, velocidad del mismo.

**Mariposa:** Es una pequeña pieza en forma de disco, con un eje central sobre el que pivota y cuya mayor o menor apertura determina en última instancia el mayor o menor llenado de los cilindros; está mandada por el pedal del acelerador, que acciona el conductor del vehículo.



## Desmontar y reparar los asientos delanteros

**L**OS asientos de los automóviles no se suelen estropear, aunque sí deformar. No obstante, y dada la importancia que tiene la comodidad del conductor sentado tras el volante, es conveniente conocer cómo están montadas las butacas delanteras, de modo que ante cualquier posición no excesivamente cómoda, el propio conductor pueda efectuar la corrección precisa de su asiento hasta lograr situarlo a su gusto.

Los fabricantes de vehículos, y los de butacas, por supuesto, parten del principio de que no pueden confeccionar los asientos a la medida del conductor, y más que a la medida, adaptado a las costumbres de cada uno de ellos. Pero está claro que no hay dos personas que se sienten de igual modo, como tampoco hay dos coches que desgasten de idéntica manera los neumáticos. Si el automóvil acaba adquiriendo sus pequeñas manías, lógico es aceptar que también sus dueños están en su derecho en hacerlo.

Todos los asientos delanteros tienen dos posibilidades de movimiento: hacia delante y hacia atrás, y con el respaldo más o menos inclinado. Algunos automóviles llegan a más y permiten variaciones en altura. Los coches de dos puertas tienen además otra variante, que es la de abatir el respaldo del asiento delantero para facilitar el acceso al de detrás, o bien levantar e inclinar hacia delante todo el asiento, con el mismo objeto.

Los asientos delanteros se deslizan sobre unas guías en las que hay una serie de muescas para dar alojamiento a un pivote que hace de tope. El mecanismo que está debajo del asiento —que puede ser una especie de aro de hierro que se levanta o una simple palanca que se inclina hacia el suelo— saca al pivote de su alojamiento o lo mantiene así mientras no se suelte el mando: empujando el asiento hacia delante o hacia atrás se le hace deslizar, no de un modo continuo, pero sí de salto en salto, porque la distancia que suele haber entre muesca y muesca es de unos dos centímetros, lo que hace que el asiento se pueda desplazar de muesca a muesca, pero no quedar en posiciones intermedias, porque carecería de apoyo firme y en cuanto el conductor se recostara sobre el respaldo, el asiento se iría para atrás con brusquedad.

Una de las recomendaciones que conviene hacer es que la regulación del asiento no debe realizarse nunca con el coche en movimiento, pues el conductor se puede encontrar lanzado contra el volante y sin poder frenar con eficacia si, por cualquier circunstancia, se ve precisado a actuar con rapidez.

El mecanismo que acciona el respaldo es algo más complejo y consiste esencialmente en una rueda dentada sobre la que gira otra que va sobre el respaldo. Del apoyo de la

espalda del conductor y del esfuerzo a que le someten los niños, si los hay y viajan —como debe hacerse— en la parte de atrás, van adquiriendo cierta holgura que no es fácil corregir.

La tercera palanca, que la tienen únicamente los coches con dos puertas, es la que ancla el asiento a las guías y que va, o bien en el lateral exterior del asiento, casi sobre la misma guía, o en el lateral del respaldo. El modo de actuar es, en cualquier caso, el mismo: soltar la palanca de anclaje y dejar libre el asiento o el respaldo únicamente, según los casos y los modelos de coches.

En cuanto a la estructura de los asientos

normales, es bastante simple. Constan de una armadura metálica, que habitualmente es de tubo soldado, una base, tanto en asiento como respaldo, de espiral de acero sobre la que se apoya un relleno de poliuretano. Luego está el recubrimiento, de tela, de tapicería o de multitud de materiales. La variación que nos interesa, por la posibilidad de reparación y de desmontaje, es la forma de sujeción de la tapicería al bastidor metálico. En algunos modelos de coches, este bastidor tiene unos ganchos a los que va sujeta la tapicería; basta tirar un poco de ella para desengancharla y dejarla totalmente libre. Entre la tapicería exterior y el



1. Para sacar completamente el asiento basta con llevarlo hacia delante —en este modelo— y quedará suelto. En otros automóviles habrá que quitar los tornillos que impiden que el asiento pueda salir libremente.



2. Como se puede apreciar, las muescas de anclaje están sólo en uno de los laterales de la guía y están separadas entre sí, de modo que no es posible el deslizamiento continuo y ha de hacerse de muesca en muesca.



6. El bastidor metálico tiene unos toques de goma que se pueden desgastar con el uso y que posiblemente haya que cambiar. Están sujetos con un sencillo tornillo de rosca chapa. Basta aflojarlos para que la pieza de goma quede suelta.



7. La tapicería, en este caso, va sujeta simplemente a unos ganchos que hay en el propio bastidor del asiento. Tirando de la tela hacia abajo se va soltando de uno en uno. Debajo de la tapicería suele haber un forro de tela.



material mullido suele existir un forro de tela ligera.

Respecto a la forma en que los asientos están encajados en las guías, algunos modelos de coches no tienen ningún elemento más que el propio carril, que va anclado al suelo del vehículo y en el que encaja la otra parte del carril, que va sobre el bastidor del asiento. Llevando a éste totalmente hacia delante, queda libre de la guía y se puede sacar completamente al exterior. Para su colocación, basta con encajar el comienzo de las guías del asiento sobre las del suelo —con dos o tres centímetros basta— y hacerle deslizar hasta que está totalmente en-

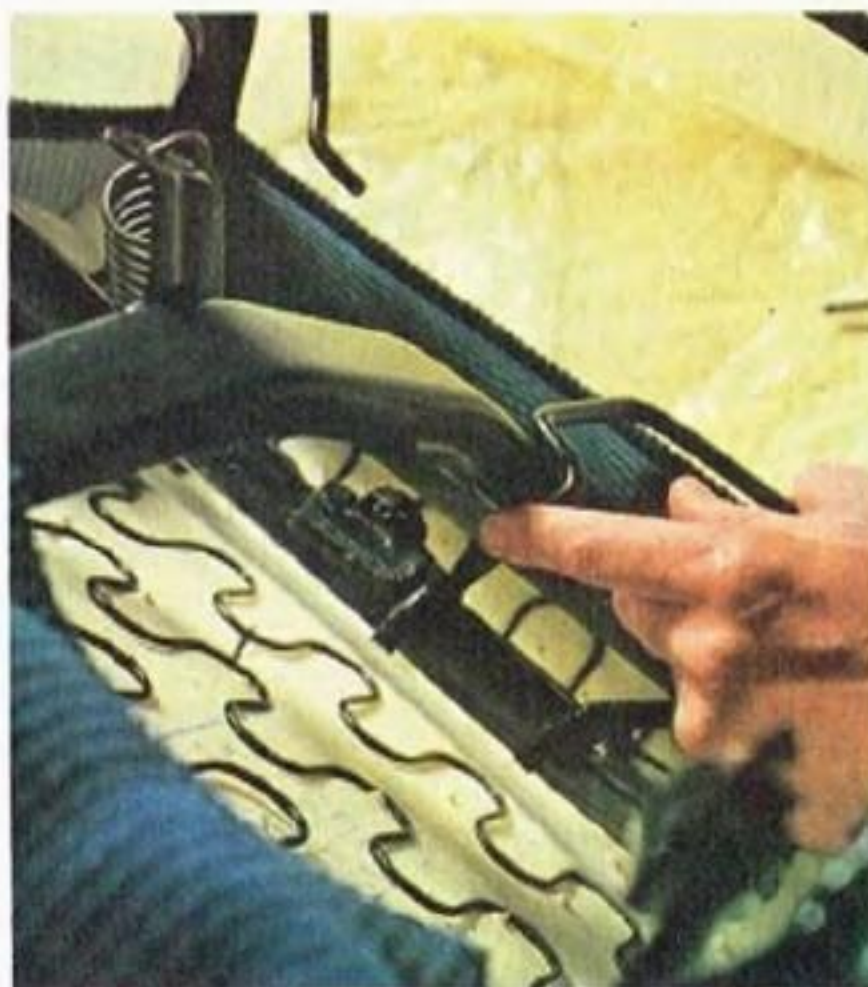
cajado. Otros modelos de coches tienen algún tornillo que hace de tope y que impide que el asiento se pueda sacar por simple deslizamiento. En estos casos es suficiente con quitar esos tornillos y proceder como anteriormente, llevando el asiento hasta delante y sacándolo.

En ciertos automóviles, los asientos delanteros son intercambiables, es decir, se puede pasar el de la derecha a la izquierda y viceversa. En otros no es tan aconsejable realizar la operación, aunque sea posible porque los asientos tienen forma y distinta inclinación. De cualquier modo, el hecho de que la inclinación del respaldo se contro-

le desde el lateral del asiento que da a la puerta no debe ser obstáculo para hacer el intercambio, siempre que la posición de las guías lo permita. Hay coches en que es más fácil controlar la inclinación del asiento, poniendo en el centro y entre los dos asientos el mando que continuar teniéndolo en el lado de la puerta, donde a veces no es cómodo introducir la mano, donde ese mismo mando puede tropezar con alguno de los elementos de la puerta. Sacar los dos asientos de sus guías y vericar si encajan en las del otro lado es una operación muy sencilla, requiere poco tiempo y herramientas elementales.



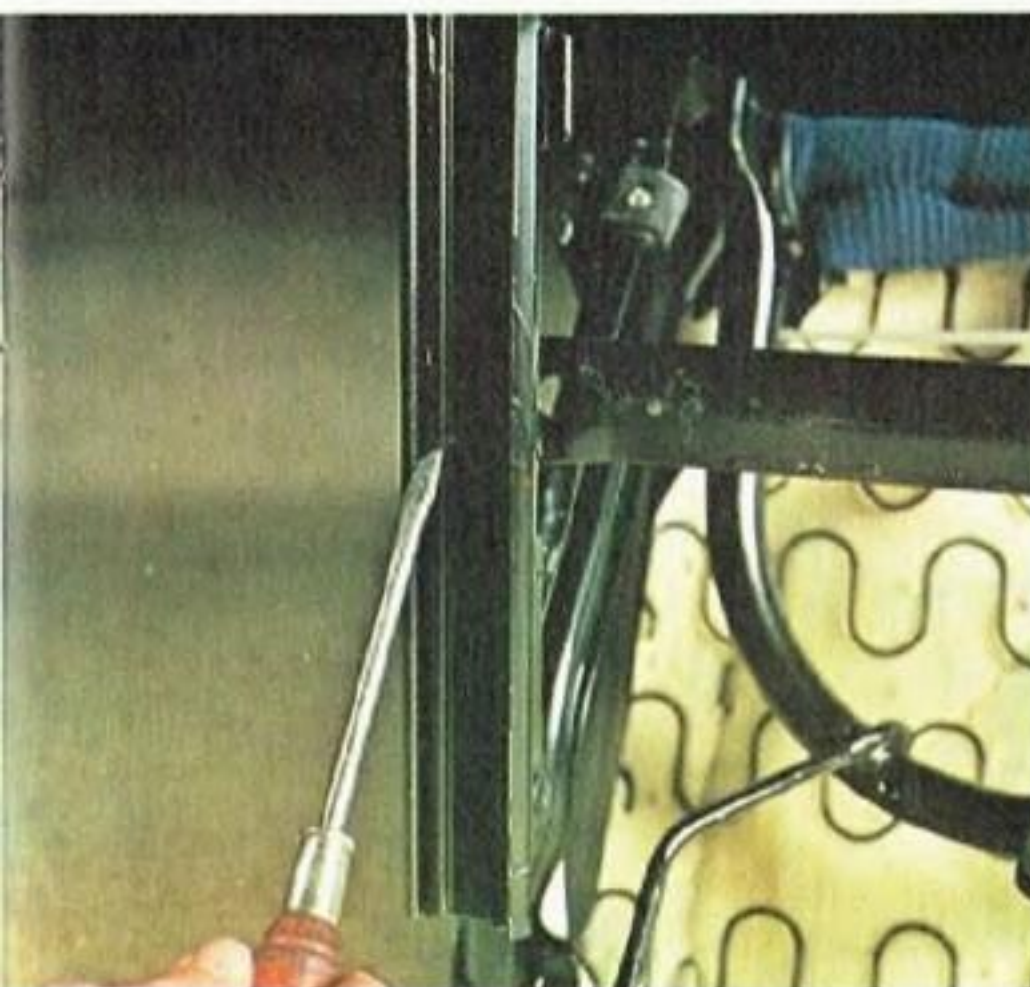
3. Aspecto que suele presentar la parte de abajo de una butaca delantera. A la derecha está la palanquita que actúa sobre el pivote que encaja en las distintas muescas de la guía. El arco delantero es el mando sobre los respaldos.



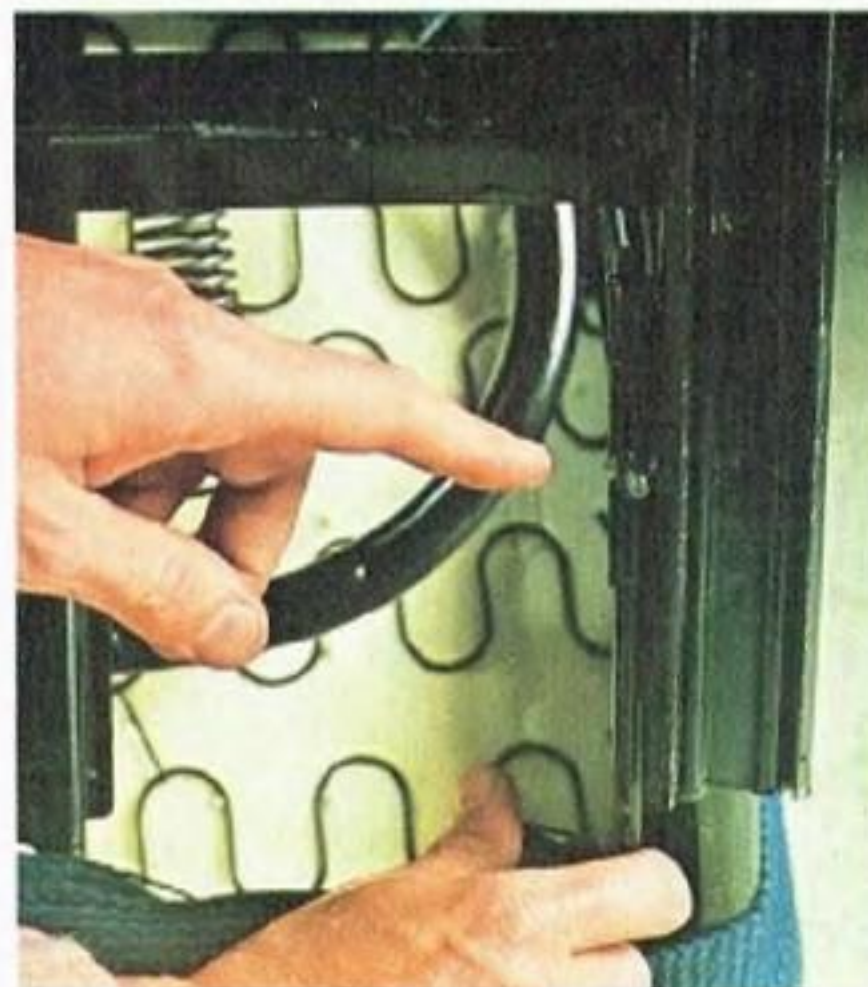
4. El tope que se ve debajo de la pletina central puede irse deformando, impidiendo el buen funcionamiento del dispositivo que controla la inclinación de los asientos. Si es así habrá que reforzarlo para que mantenga la altura correcta.



5. Otro elemento de sujeción del asiento es esta palanca que lo inmoviliza sobre la guía con objeto de que al apoyarse los pasajeros de atrás, la butaca no se vaya hacia delante. El mando que va sobre el lateral de la butaca acciona un cable interior.



6. Las guías que van en el asiento encajan en las que están ancladas al suelo del coche. Son macho y hembra y una ha de ajustarse perfectamente en la otra. La pestaña que se señala es la que sirve, a su vez, de guía para los laterales de la guía del suelo.



9. Esta es la palanca que actúa sobre el pivote que va encajado en las muescas de la guía del suelo del coche y que ha de actuarse cuando se quiere adelantar o retrasar el asiento. No es frecuente que se desprenda, pero puede ocurrir.



10. Los muelles ondulados sirven de soporte al relleno del asiento. Van unidos con algunos ganchos metálicos que pueden romperse y hacer que el asiento se hunda. Si el asiento está muy hundido, algunos ganchos más son convenientes.

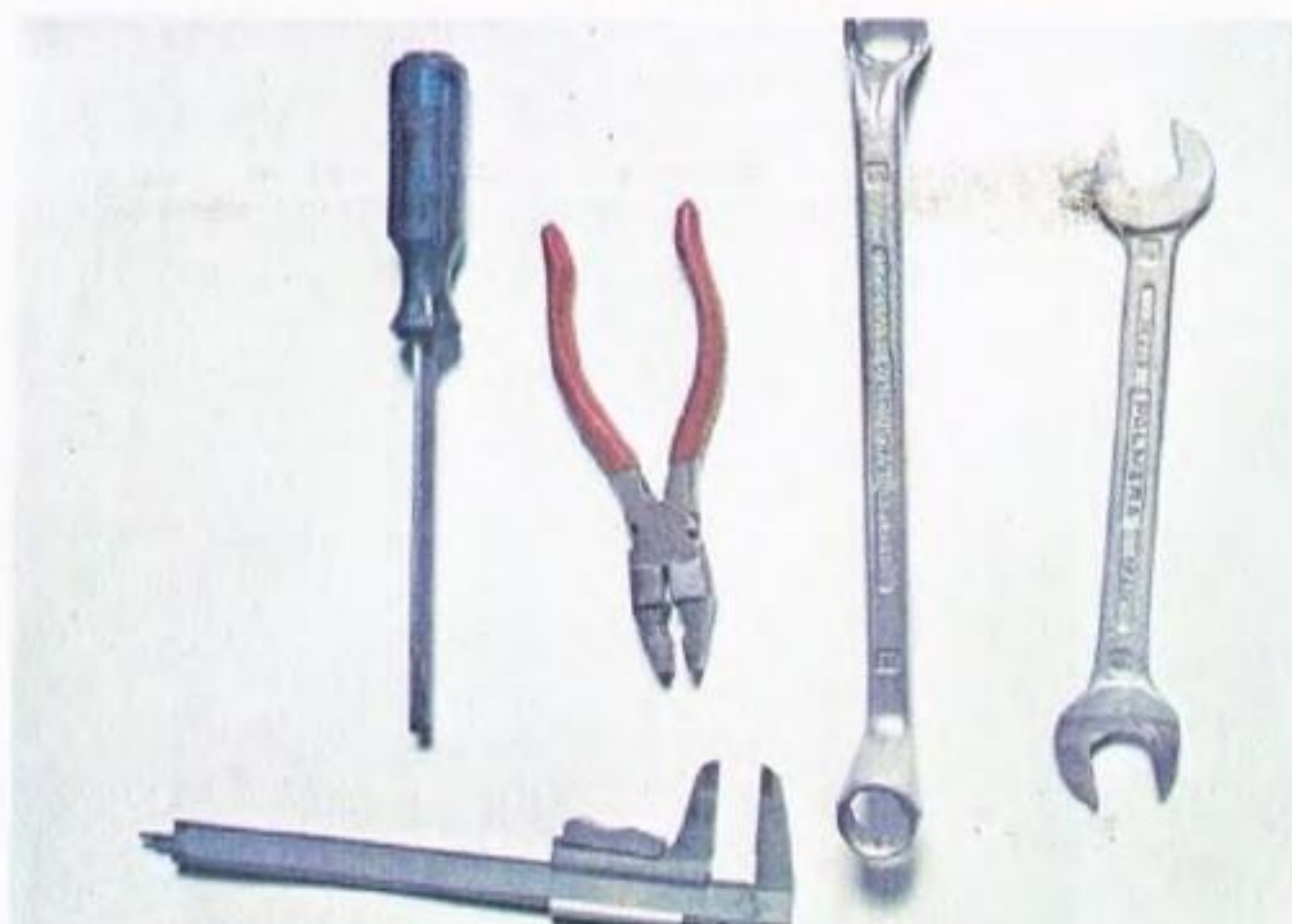


# Los frenos retiemblan

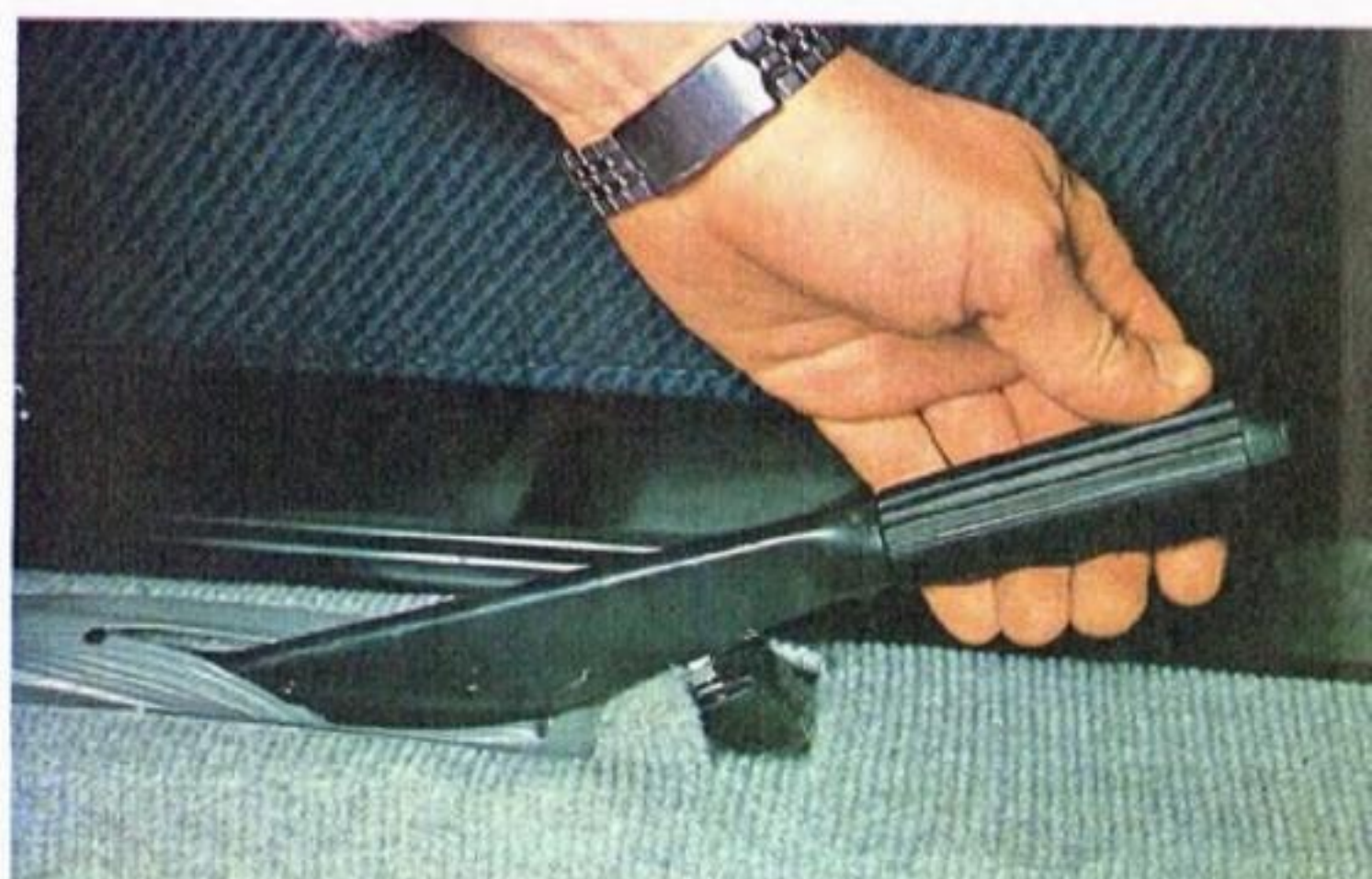
**E**L retemblo o trepidación de frenos es un problema bastante común y bastante difícil de resolver en no pocos casos. Generalmente las causas de esta anomalía se centran en el propio sistema de frenos, ya sea en los tambores, los discos, las zapatas o las pastillas; pero a menudo es también originado por elementos ajenos a este apartado del coche, lo cual contribuye a dificultar la solución del problema.

En sí, el retemblo viene originado por unas vibraciones anormales que se desarrollan bien en los frenos delanteros o en los traseros, como resultado de alguna anomalía en su funcionamiento, o también a consecuencia de otros posibles defectos, como

CAUSA	SOLUCION
Zapatas o pastillas engrasadas o impregnadas de líquido.	Sustituir o limpiar con gasolina el material de fricción y eliminar la causa del engrase o fuga de líquido (retén del buje defectuoso, cilindro de freno con pérdidas de líquido).
Zapatas o pastillas excesivamente pulidas o "vitrificadas".	Lijarlas hasta que desaparezca la superficie brillante.
Tambores o discos deformados.	Rectificarlos o sustituirlos.
Rodamientos de bujes estropeados o con excesivas holguras.	Sustituirlos o ajustarlos.
Rótulas o pivotes de la suspensión o la dirección con holguras.	Sustituirlas o ajustarlas (si son del tipo que admiten ajuste).



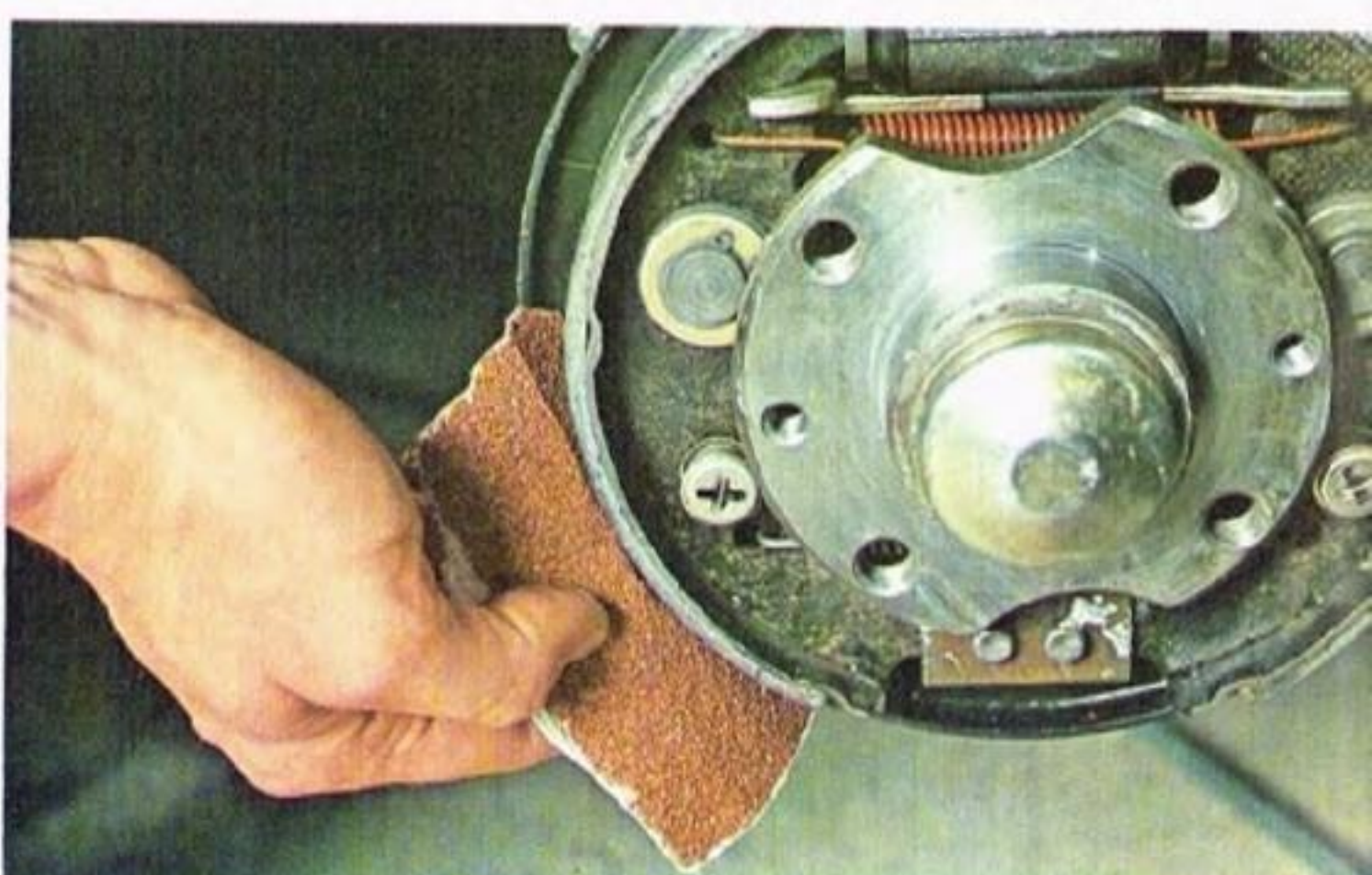
1. Herramienta. El calibre va a servir para determinar si el disco de los frenos está sufriendo algún desgaste irregular o excesivo. Hay un mínimo de espesor que aconsejan los fabricantes y que no conviene sobrepasar. El resto de las herramientas son elementales.



2. Antes de comenzar ninguna operación es necesario detectar cuál de los dos ejes del coche —delantero o trasero— es el que origina el retemblo. Para ello, lanzar el coche a la velocidad a que habitualmente muestre la trepidación al frenar y actuar sólo sobre el freno de mano. Si tiene lugar el retemblo, será señal de que el defecto se encuentra en ese eje (el trasero habitualmente).



5. La presencia de líquido sobre los forros indicará que sin duda existe alguna fuga a través de los cilindros de rueda. Esta anomalía requerirá una urgente reparación, sustituyendo el cilindro de rueda o bien el juego correspondiente. Este tipo de reparación no puede aconsejarse que la haga el propio conductor, siendo conveniente encomendársela a un especialista para que detecte la verdadera causa de la fuga de líquido.



6. Otro motivo de retemblo en la frenada puede estar en que la superficie de los forros de las zapatas se encuentre muy pulida o "vitrificada". La causa de esta anomalía, generalmente obedece a haber realizado un uso demasiado violento de los frenos o bien a agarrotamientos en el mecanismo de recuperación de las zapatas. El problema se puede solucionar lijando la capa brillante del forro hasta hacerla desaparecer.



excesivas holguras en los anclajes de los conjuntos de frenos, juegos anormales en las rótulas de dirección o suspensión, mal funcionamiento de los amortiguadores, etc., etcétera.

Localizar y corregir un problema de esta clase puede ser muy laborioso en algunos casos, dada la diversidad de causas que pueden existir; pero en la mayoría de las ocasiones el trabajo resulta considerablemente más sencillo, pues los defectos suelen centrarse sobre unos pocos componentes bien determinados.

Avanzando desde lo más sencillo y fácil de resolver hasta las operaciones que requieren más trabajo, el primer punto a to-

car lo constituyen las pastillas de los frenos de disco o las zapatas de los de tambor. En ambos casos, si las superficies de fricción se encuentran contaminadas de aceite, grasa o líquido de frenos, el frenado se verá afectado, lo que fácilmente podrá traducirse en un fuerte retemblo. Lo mismo podrá suceder si, por abuso en la frenada o bien por alguna anomalía —agarrotamiento— en los bombines, la superficie de las pastillas o zapatas se encuentra excesivamente pulida o “vitrificada”.

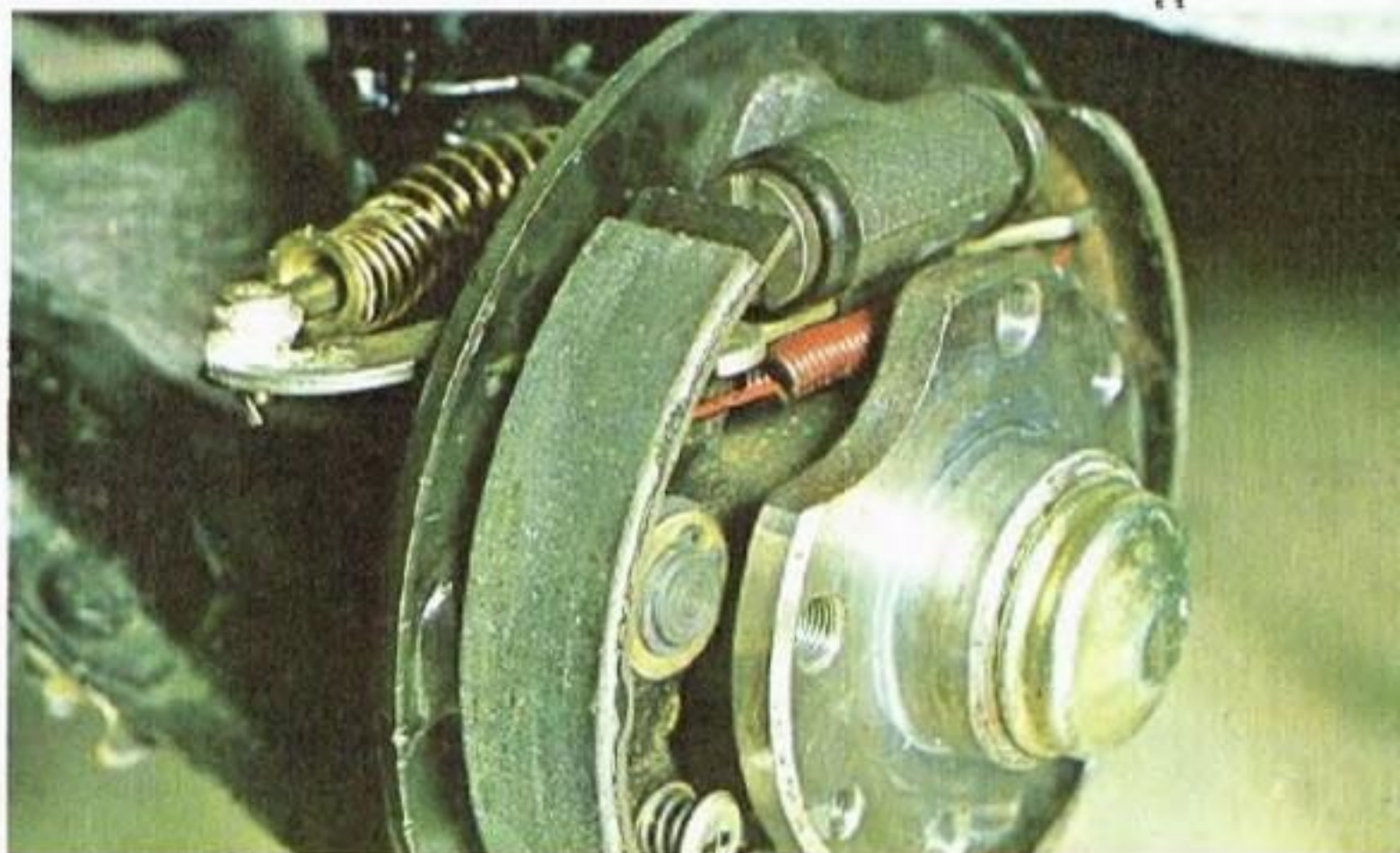
Deformaciones —alabeos— en discos o tambores son asimismo motivos claros de retemblores. La comprobación de estos elementos, si bien es sencilla, requiere instru-

mentos especiales para determinar la cuantía del descentramiento o alabeo, por lo que es recomendable encargarla a un taller especializado.

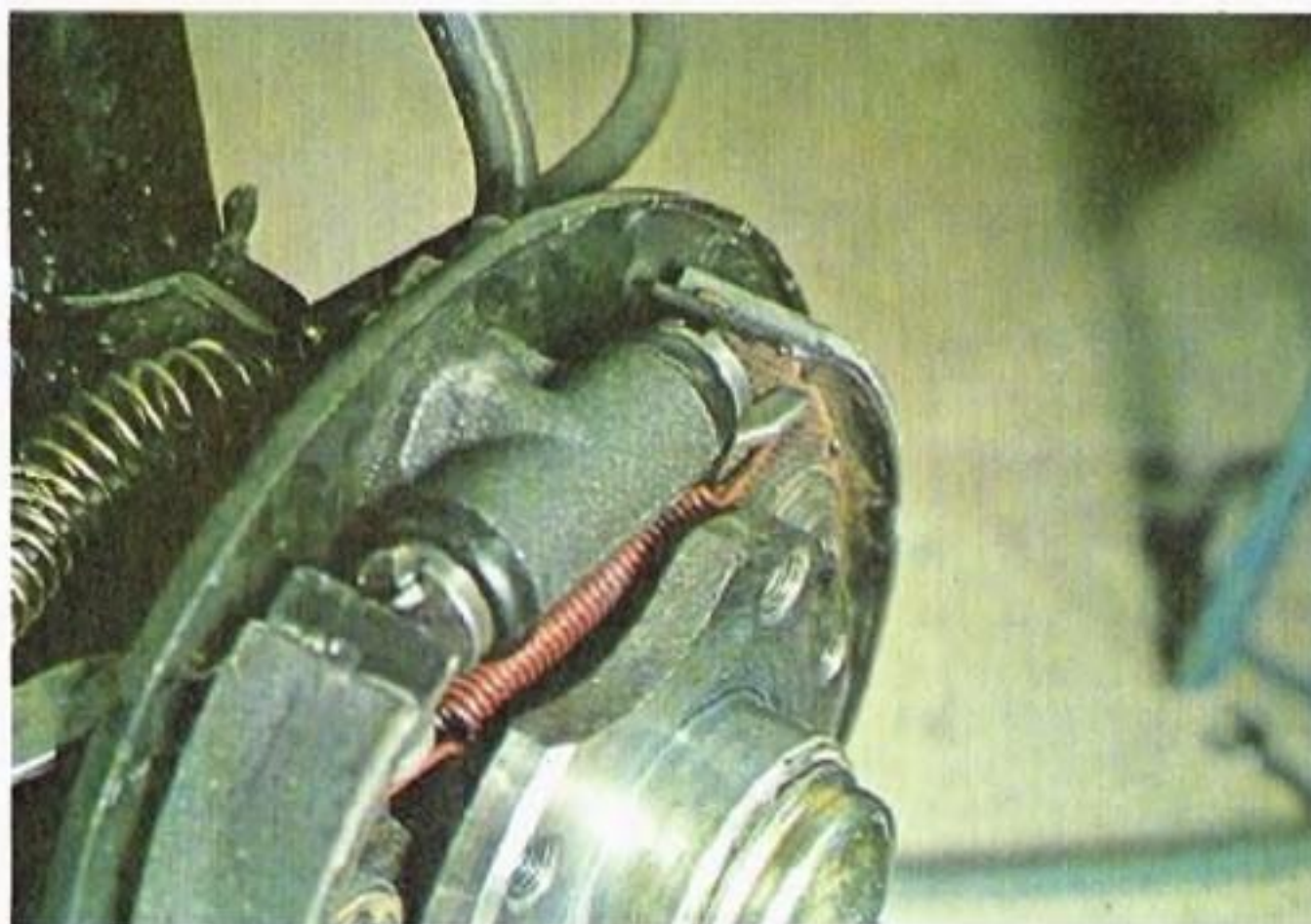
En cada caso, las soluciones más idóneas consisten en sustituir los componentes defectuosos, ya sean pastillas contaminadas o “vitrificadas”, o discos o tambores deformados. En muchos casos pueden aprovecharse estos elementos, bien sometiéndolos a una concienzuda limpieza (para el caso de las pastillas o zapatas engrasadas); lijando el material de fricción, cuando el problema se refiera a superficies excesivamente pulidas, o bien rectificando los elementos, para tambores o discos deformados.



3. En algunos coches, el tambor de freno es una pieza independiente del buje, al que va unido por tornillos. En estos casos, el desmontaje del tambor es una operación bastante sencilla. Basta quitar la rueda y soltar seguidamente los tornillos que sujetan el tambor al buje. Destensar a continuación el freno de mano y el tambor podrá extraerse con toda facilidad.



4. Si los forros de las zapatas aparecen impregnados de grasa, esto puede ser un motivo claro del retemblo observado. Igualmente si mostraran señales de líquido de frenos sobre su superficie, esto podría ser también un motivo del problema. En cualquier caso será necesario limpiar las zapatas con gasolina o bien sustituirlas por unas nuevas.



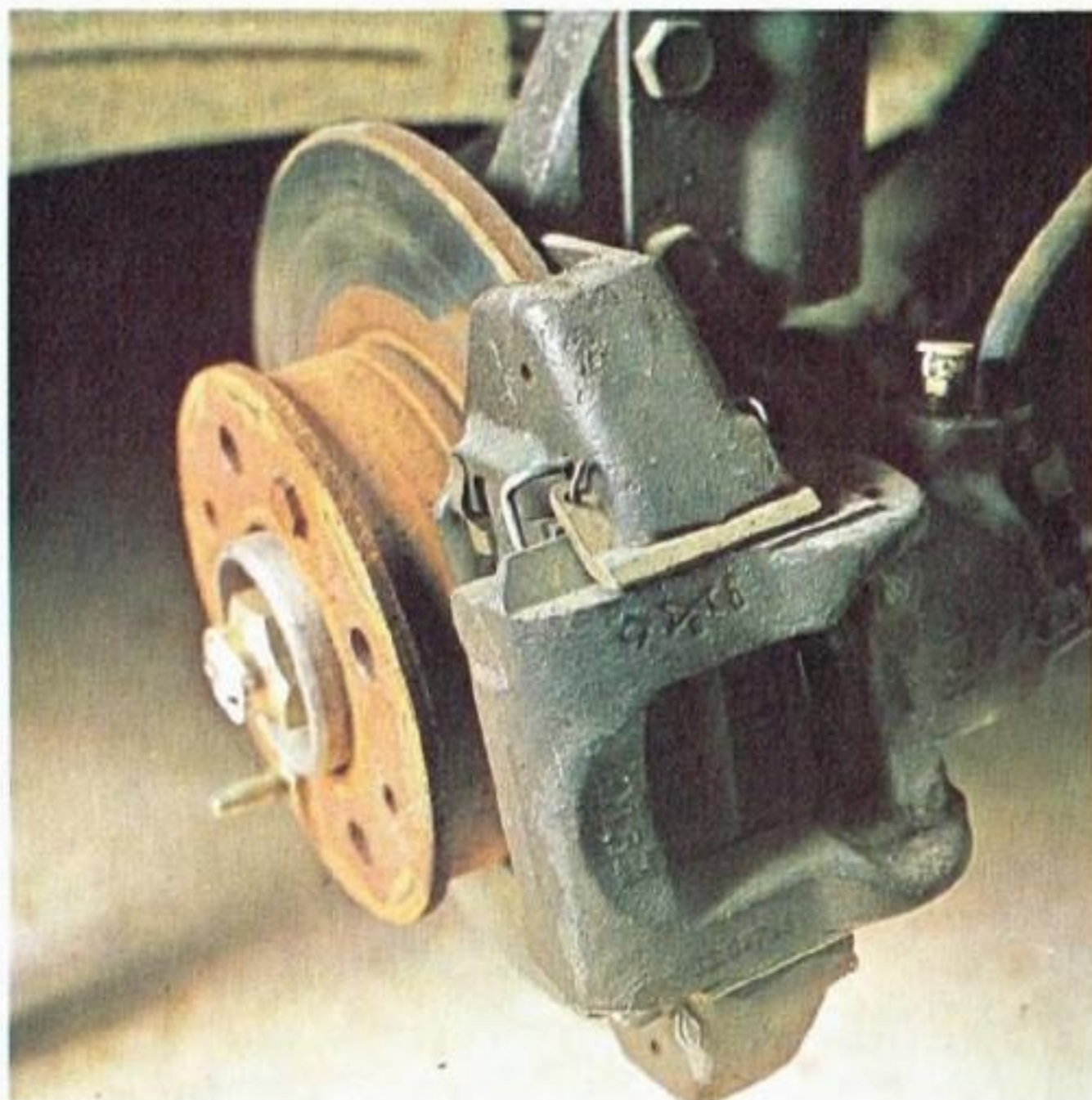
7. La limpieza o el lijado no siempre dan el resultado apetecido, por lo que generalmente será más recomendable sustituir los forros. Desmontar para ello las zapatas quitando previamente los retenedores laterales y tirando de ellas hacia fuera. Los forros van unidos a las zapatas mediante remaches o bien pegados con adhesivos especiales de secado al horno. En cualquier caso, la operación de cambio de forros debe encomendarse a un taller especializado.



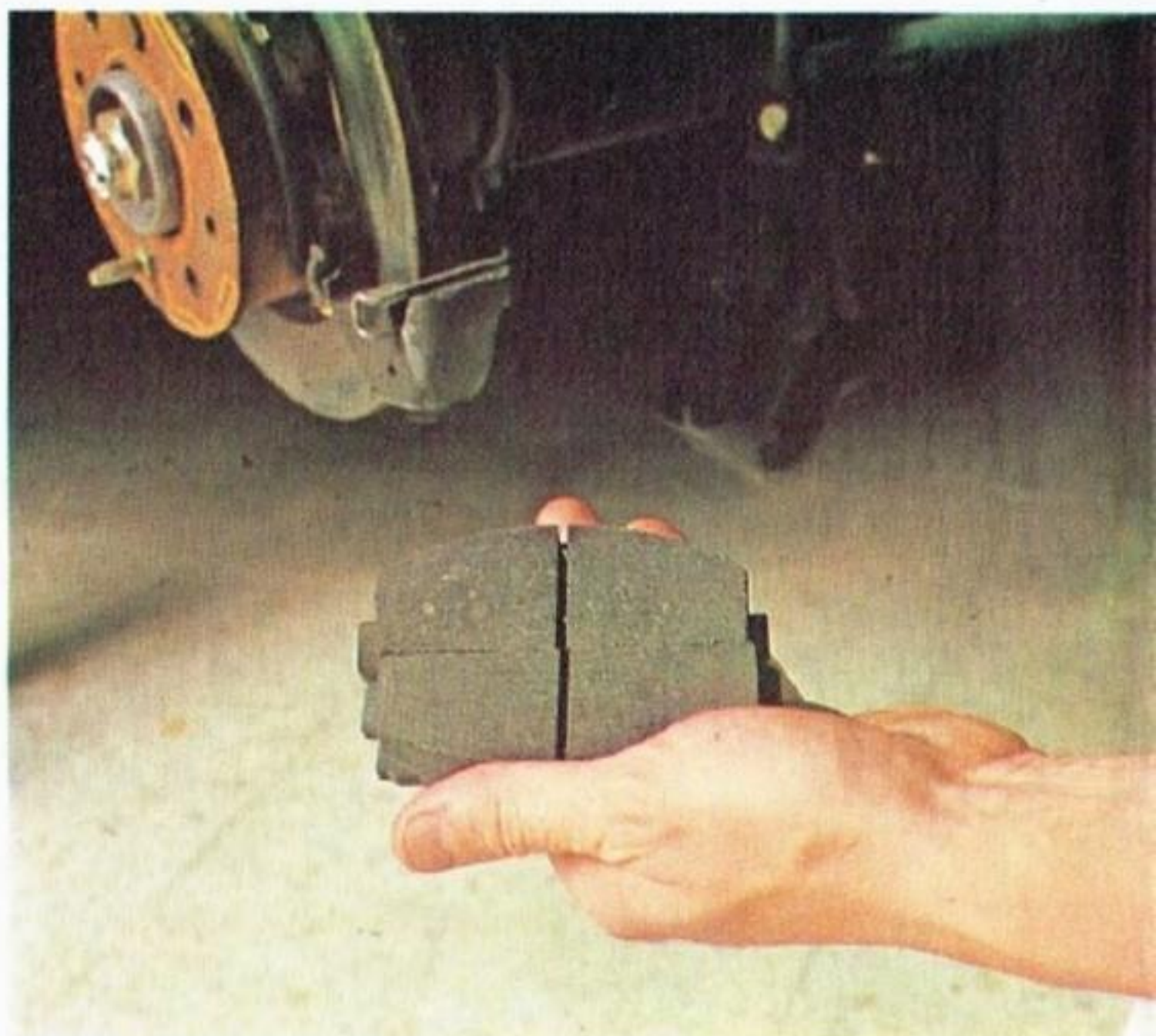
8. Si las zapatas han aparecido en correcto estado, sin señales de grasa ni líquido en los forros y con un desgaste más o menos regular, seguramente el defecto se encontrará en el tambor. La presencia de rayas en la superficie de fricción no suele ser motivo de retemblo, siempre que las rayas no sean muy profundas. El verdadero problema estaría en que el tambor estuviese deformado, y sería preciso cambiarlo.



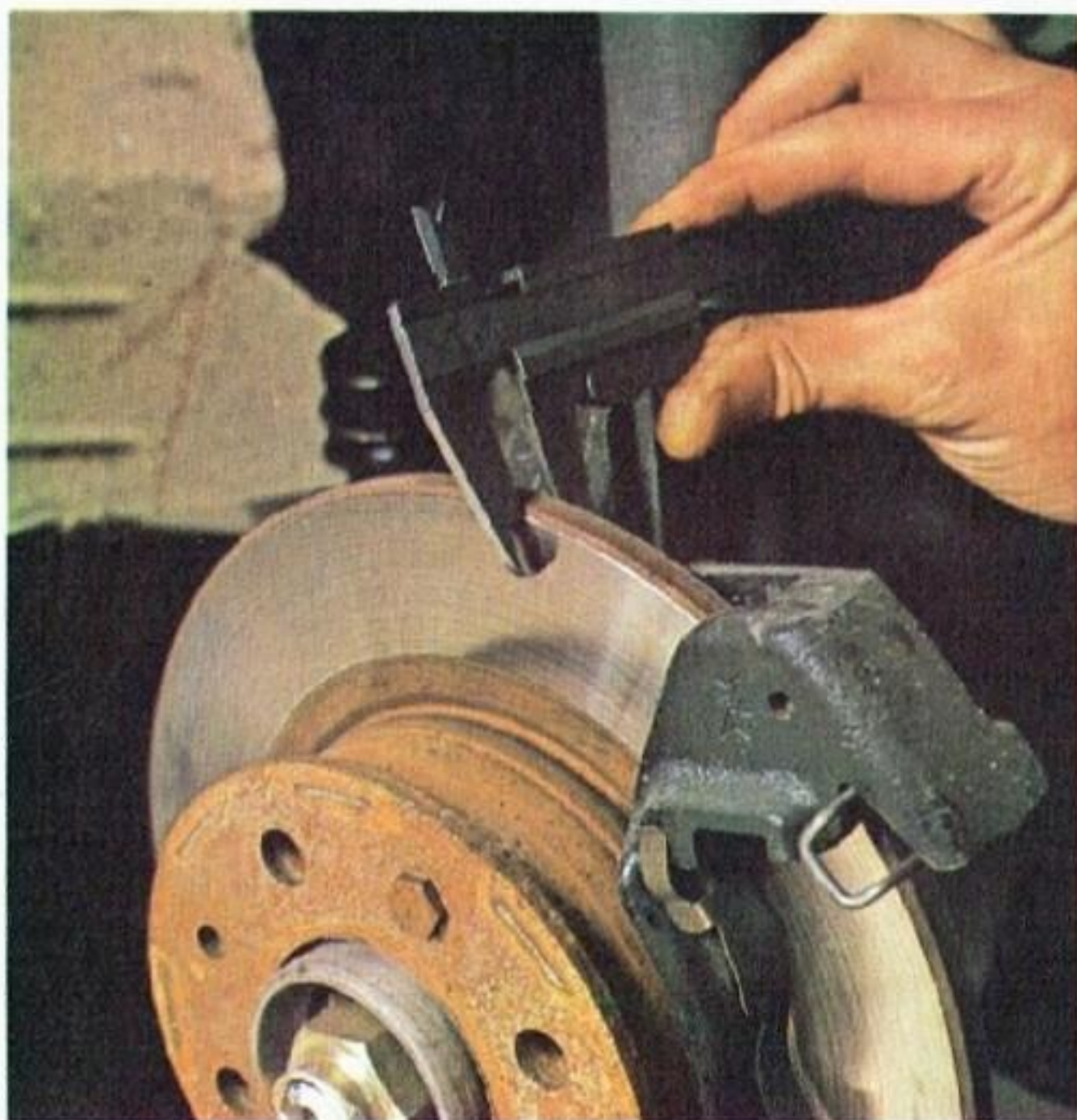
## Los frenos retiemblan



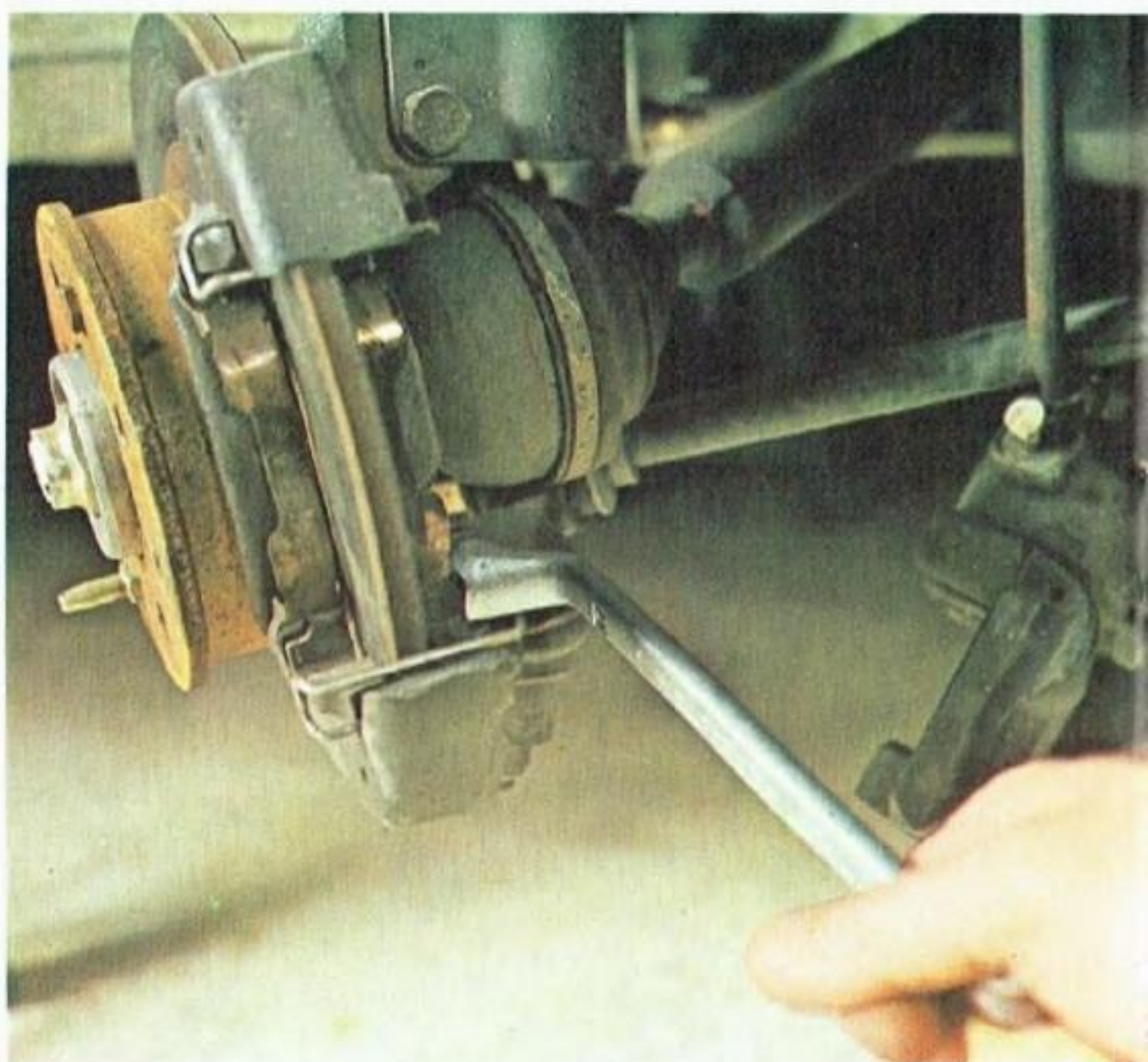
9. En caso de que el retemblor sea motivado por los frenos de disco, habrá de comenzarse por desmontar las pastillas (ver "Cambio de pastillas", pág. 34). Cada modelo de automóvil exige un proceso determinado para esta operación. Sin embargo, el sistema a seguir es similar en casi todos: se reduce a soltar los pasadores de las pinzas, separar éstas y, finalmente, extraer las pastillas.



10. Unas pastillas impregnadas de grasa o bien con su superficie de fricción muy brillante o vitrificada, son a menudo causa de retemblor en la frenada. Si están engrasadas, limpiarlas con gasolina o mejor sustituirlas —pues a veces están tan impregnadas que es imposible queden bien por mucho que se insista en la limpieza—. Si están "vitrificadas", lijarlas hasta hacer desaparecer el brillo.

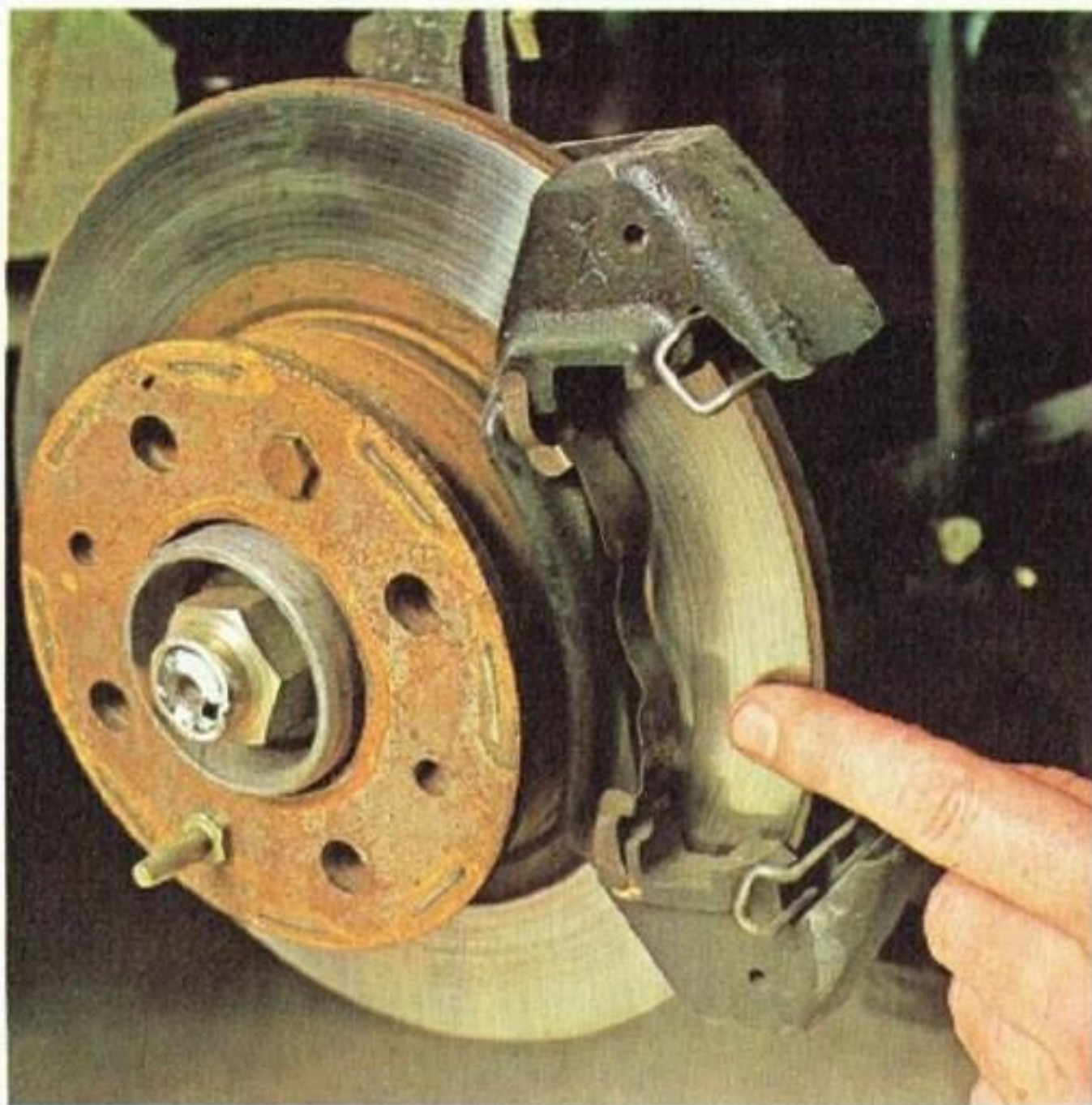


13. El progresivo desgaste que sufren las superficies de fricción del disco puede ser causa de que a la larga el disco vaya adelgazándose, haciéndose cada vez más pequeña la distancia entre las dos superficies de fricción. Cada fabricante señala un mínimo de espesor para los discos, y cuando se sobrepasa el mismo, hay que proceder a la sustitución. Este dato a veces se halla en el manual de entretenimiento del coche.



14. En los modelos que montan el disco de freno por delante del buje (124, por ejemplo), para soltar el disco bastará quitar los tornillos que lo fijan al buje, una vez desmontada previamente la pinza de freno. Si, por el contrario, el disco va montado por detrás del buje, será necesario desmontar primero esta pieza, soltando la tuerca de la mangueta y utilizando a continuación un extractor.

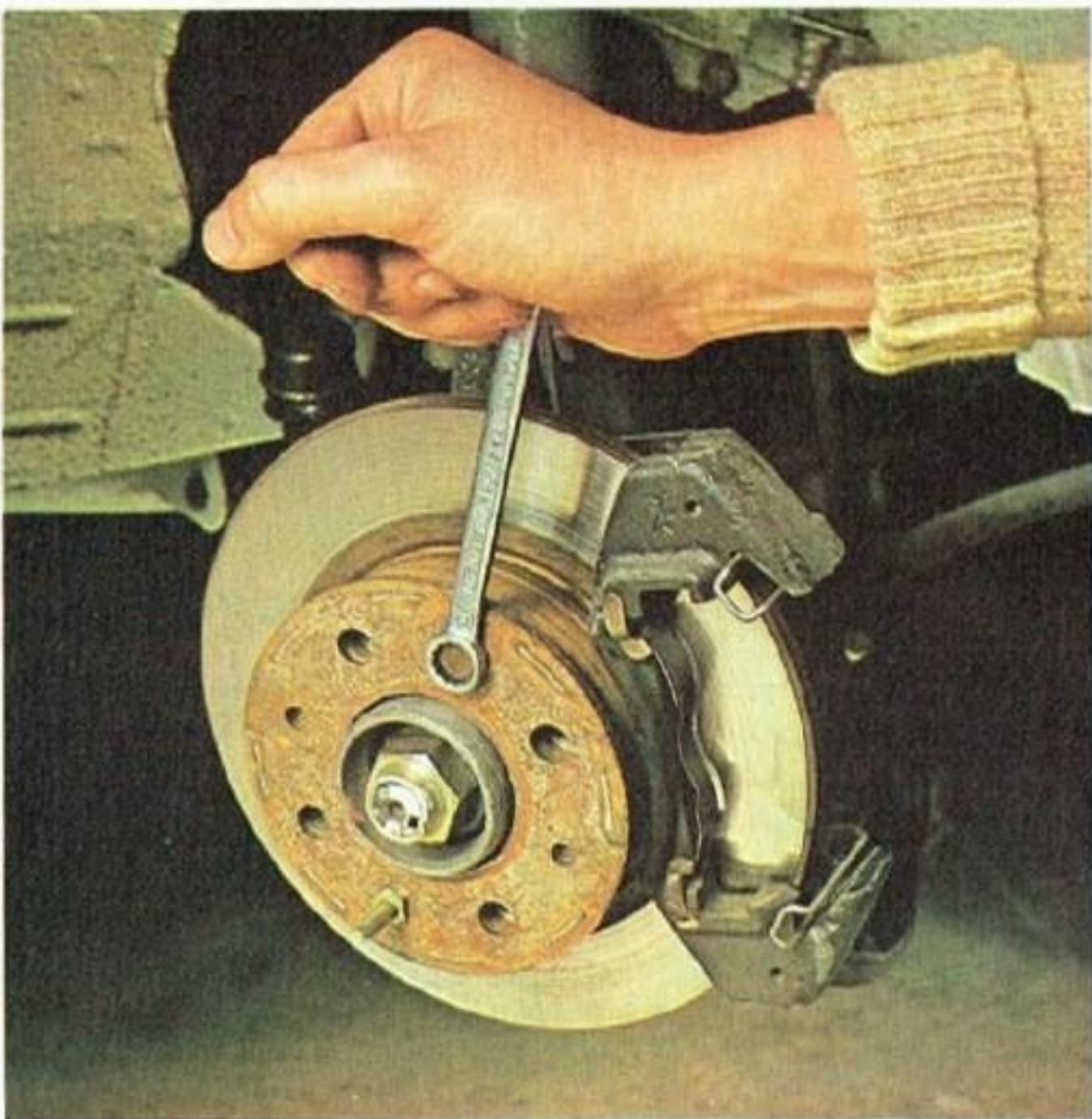




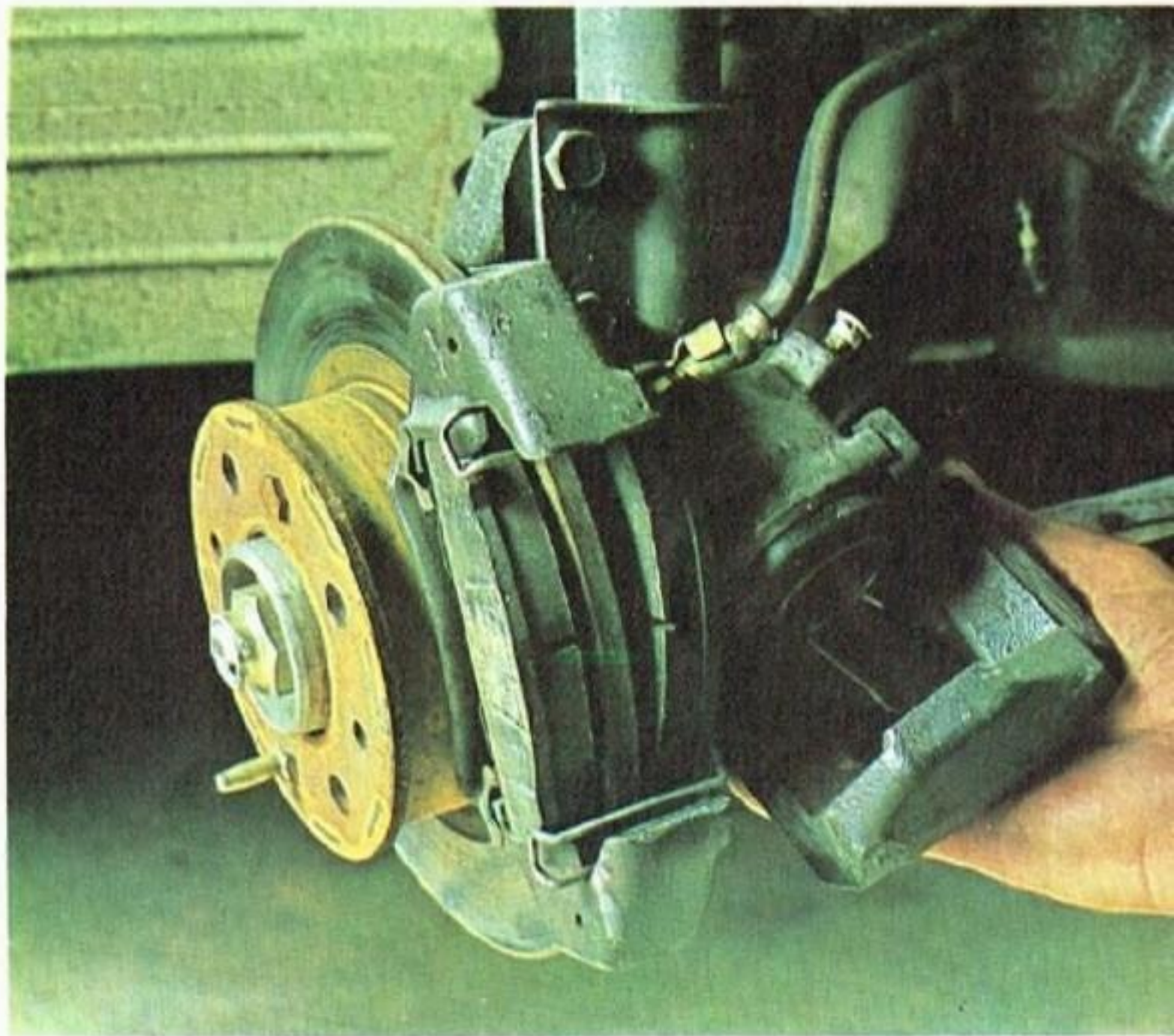
**11.** El segundo motivo de retemblor por causa de los frenos de disco puede estar en deformación —alabeo— de los propios discos. Se trata de una comprobación típicamente de taller, para la que es necesario contar con un reloj comparador que permita medir el alabeo que presenta el disco en su giro. Superior a 0,15 mm. —o menos en algunos casos— puede ser motivo del retemblor.



**12.** Es normal que al cabo de algunos miles de kilómetros la superficie de los discos aparezca más o menos rayada. Salvo que las rayas sean anormalmente profundas o muy diferentes de una rueda a otra de un mismo eje, no deben cambiarse los discos sólo por este motivo, pues una vez que está la pastilla asentada, la frenada no se ve alterada por esta característica.



**15.** Para volver a montar el disco, invertir las operaciones descritas. Atención de nuevo a la tuerca de mangueta: en coches con tracción delantera, la mangueta de cada rueda forma parte del eje de transmisión respectivo. En estos casos, dar el apriete recomendado por el fabricante (oscila entre 10 y 15 mkg. según modelos). Cuando la mangueta no pertenece a ningún eje de transmisión, seguir las recomendaciones del fabricante.



**16.** Si se montan pastillas nuevas, tener en cuenta que para darles cabida en la pinza deberán empujarse primero los pistones hacia dentro. Limpiar la superficie exterior de los pistones con un trapo empapado en líquido de frenos y apalancar convenientemente sobre su cabeza de modo que se introduzcan en sus alojamientos. Continuar luego el proceso de montaje de la pinza siguiendo a la inversa las operaciones descritas para el desmontaje.



# Mantenimiento de Limpia y lavaparabrisas

**L**A visibilidad es un factor de suma importancia por lo que se refiere a la seguridad de los automóviles, y ello tanto de día como, en forma muy especial, durante la noche o con mal tiempo. Los fabricantes conocen bien la trascendencia que tiene el tema y cuidan al máximo el tema visibilidad, tanto en el diseño en sí de los coches como en el equipo de los mismos. Desde un empleo máximo de superficies acristaladas, a unos faros de la mayor potencia posible, pasando por suprimir todo tipo de ángulos muertos, retrovisores eficaces, lu-

netas térmicas... El equipo de visibilidad es de los más complejo de un automóvil moderno, aunque ello no resta para que la clave de todo el sistema continúe siendo hoy, como lo ha sido siempre, un eficaz funcionamiento del sistema de limpia y lavaparabrisas.

Si es importante el conseguir una buena visibilidad, tanto lateral como trasera, en tiempo bueno como en días de niebla o lluvia, el tener una impecable visibilidad frontal es poco menos que fundamental. Naturalmente, además de un buen diseño y de

un equipo completo, conseguir esto implica unas ciertas atenciones por parte del usuario, ya que el conjunto de limpia-lavaparabrisas precisa de un mantenimiento periódico imprescindible para conseguir un resultado eficaz.

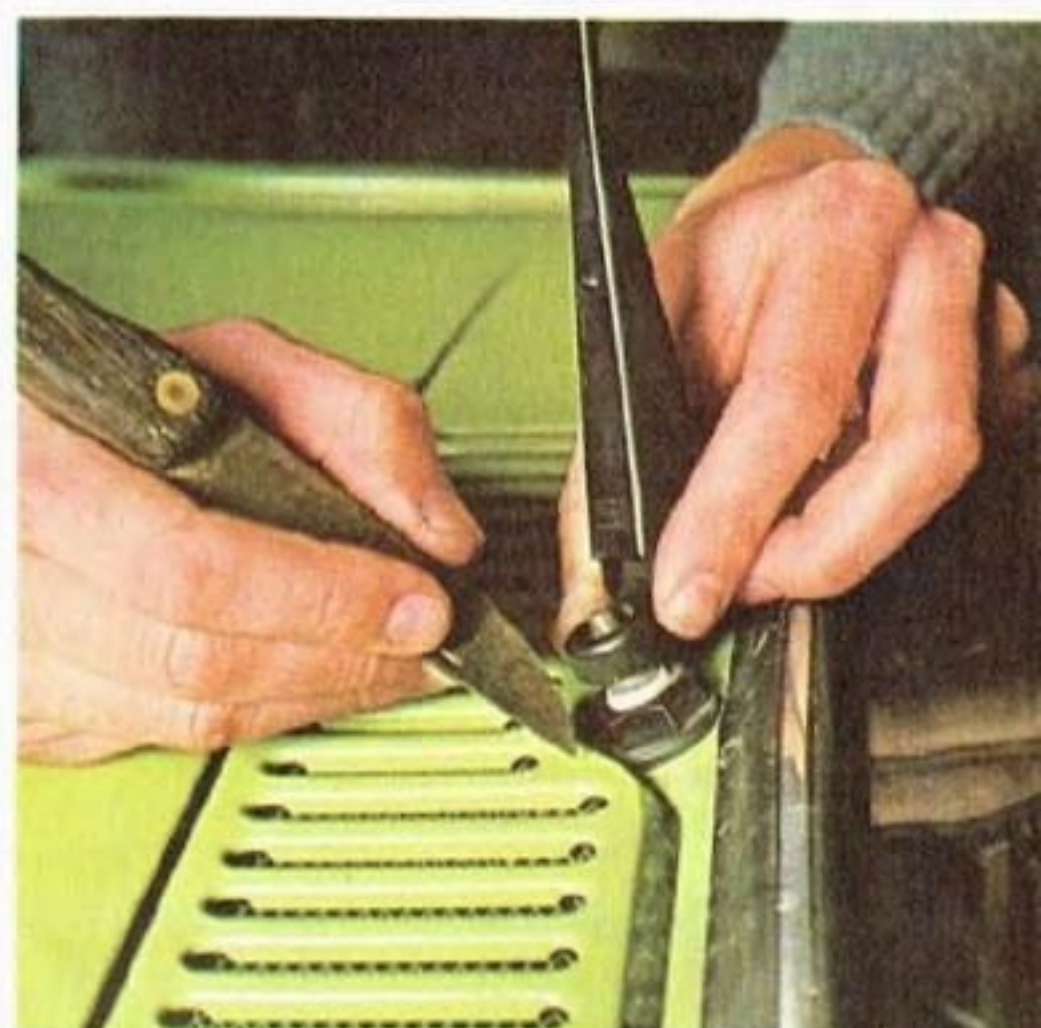
Punto fundamental de este equipo son las escobillas del limpiaparabrisas que, de entrada, han de estar impecablemente ajustadas, para eliminar al máximo posible los ángulos muertos, cosa que por la premura del montaje en cadena no siempre viene exactamente ajustado de fábrica y que le corres-



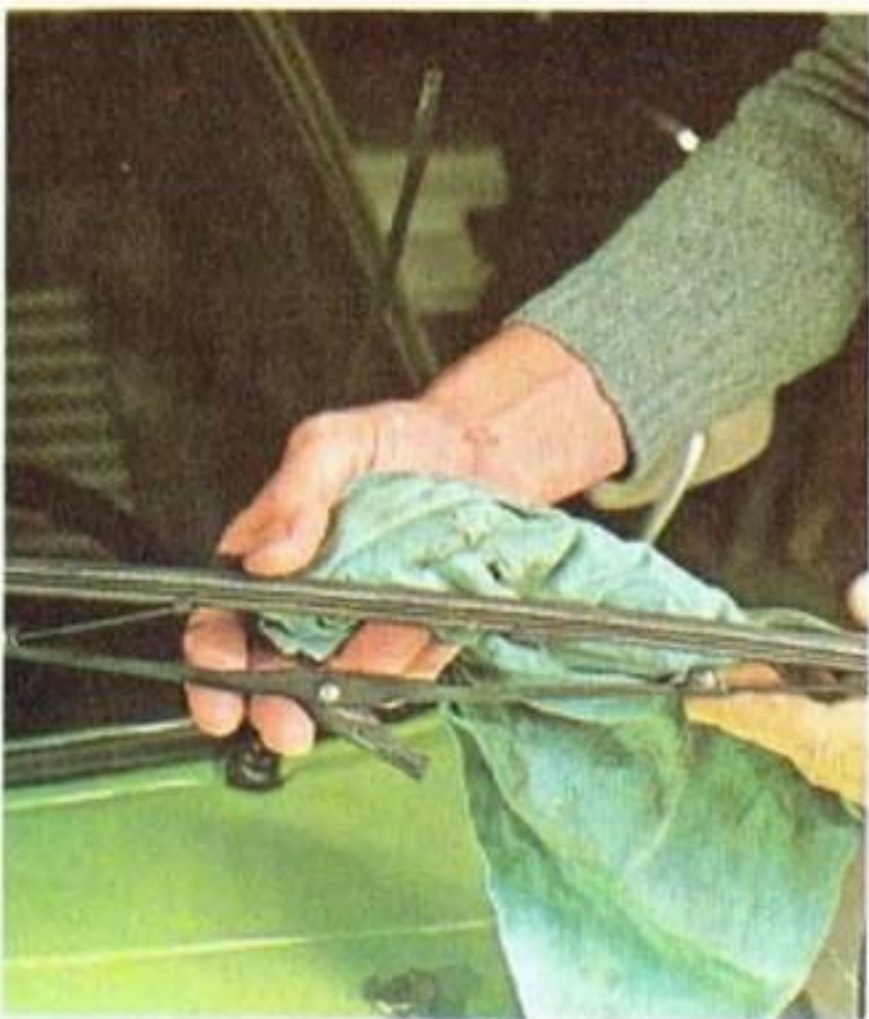
**1.** Un defecto frecuente de los limpiaparabrisas es el dejar una amplia zona sin barrer en la esquina correspondiente al conductor, zona muy importante para conducir con seguridad y, por lo tanto, interesa entretenerse en reglarlo más alinadamente.



**2.** Para efectuar dicho reglaje se comenzará por retirar la tuerca que sujeta el brazo del portaescobillas a la salida del motor, empleando para ello una pequeña llave fija y sujetando el brazo al mismo tiempo en caso de un apriete enérgico.



**3.** Suelta esta tuerca fijadora y antes de retirar el brazo, interesa marcar con una navajita, una cuchilla o algún otro elemento muy fino tanto en la parte fija como en la móvil, para tener una idea del reglaje primitivo y no variarlo en forma excesiva.



**6.** El mantenimiento de las gomas es sencillo. Todo consiste en cambiarlas por unas nuevas, preferiblemente una vez al año, y cada vez que se limpie el cristal, o varias veces a lo largo de un viaje lluvioso, limpiar bien con un trapo toda la goma.



**7.** Retirar la escobilla de su brazo sólo en muy pocos modelos obliga a soltar un tornillo, pues lo general es que se encuentren anclados mediante una simple presilla que se suelta por simple presión, una vez retirada la patilla de amarre.



**8.** El lavaparabrisas es un eficaz aliado del limpiaparabrisas, siempre y cuando se encuentre en perfecto estado de funcionamiento, algo poco frecuente pese a la gran simpleza y fiabilidad del mecanismo, lo que evidencia una falta de cuidados mínimos.

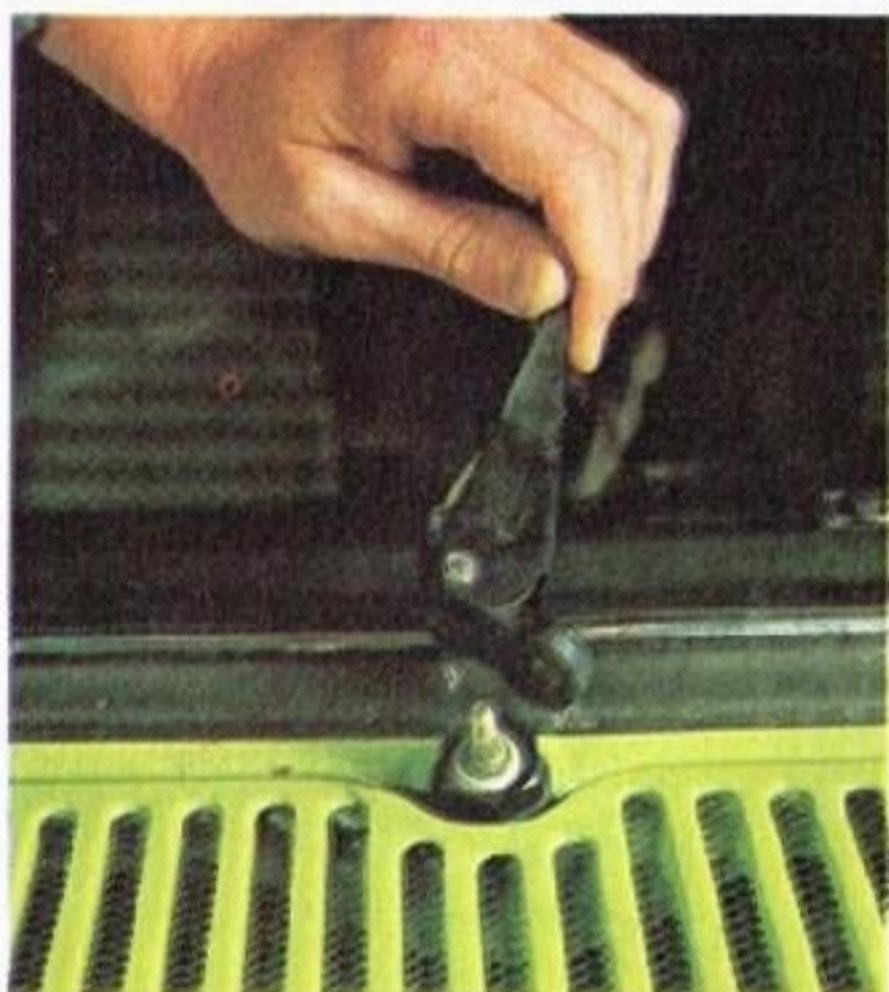


ponderá realizar al usuario para conseguir un rendimiento satisfactorio. De otra parte, las escobillas tienen una vida limitada, ya que tanto el roce como las inclemencias del tiempo, especialmente el calor, van mermando su eficacia de manera notable. El polvo es otro agente sumamente activo para estas pequeñas gomas encargadas de limpiar los cristales, y el desgaste es tal que incluso las de mejor calidad es recomendable sustituirlas una vez al año, preferiblemente a mediados de otoño, cuando comienza la temporada de lluvias.

Naturalmente, el espacio de cristal situado exactamente frente a los ojos del conductor es el que ha de estar mejor limpio en todo momento y por ello en el ajuste de raquetas conviene incluso sacrificar algo de ángulo muerto sin limpiar, en el lado del acompañante, para conseguir una zona de mayor limpieza en dicho punto. También es imperativo el cambiar la posición de las raquetas cuando no se dispone de recambio a mano y se observa que la del lado derecho limpia mejor que la situada frente al conductor.

Respecto al mantenimiento, además del cambio periódico, pocos cuidados requieren, salvo el de no hacerlos trabajar nunca con el cristal seco, ya que el polvo desgastaría sensiblemente la goma y, por supuesto, limpiarlos impecablemente cada vez que se limpia el cristal o que se inicia un viaje largo.

El lavaparabrisas es un elemento de gran utilidad, especialmente en los momentos posteriores a la lluvia, cuando los coches que circulan delante lanzan cortinas de agua que el parabrisas no consigue elimi-



**4.** Una vez realizadas las marcas de control, basta con tirar hacia arriba del brazo para que éste salga de su alojamiento, que es un estriado cónico macho que al presionarse sobre la tuerca ajusta de manera impecable. Variarlo ligeramente.



**5.** La diferencia es notable, ya que tras la variación de ajuste se ha conseguido barrer una gran parte de la zona muerta, dando una mayor visibilidad del ángulo frontal. Atención al apriete, para que los engranes del estriado ajusten correctamente.



**9.** Fundamental para su buen funcionamiento es que el depósito de abastecimiento disponga del suficiente volumen de líquido. Cuidad que el agua no contenga impurezas y añadir una ligera dosis de detergente líquido neutro.



**10.** Las conexiones de la bomba de alimentación se limitan a un cable de positivo, otro de masa y el pequeño tubo conductor. Naturalmente, si alguno de ellos se encuentra suelto el sistema no funcionará.



**11.** La suciedad del agua hace que con cierta frecuencia se tapone la toma de la bombita, por culpa de elementos sólidos, cegando su filtro de admisión, y ello implica el desmontaje de la bombita, para lo cual basta con retirarla de su alojamiento.




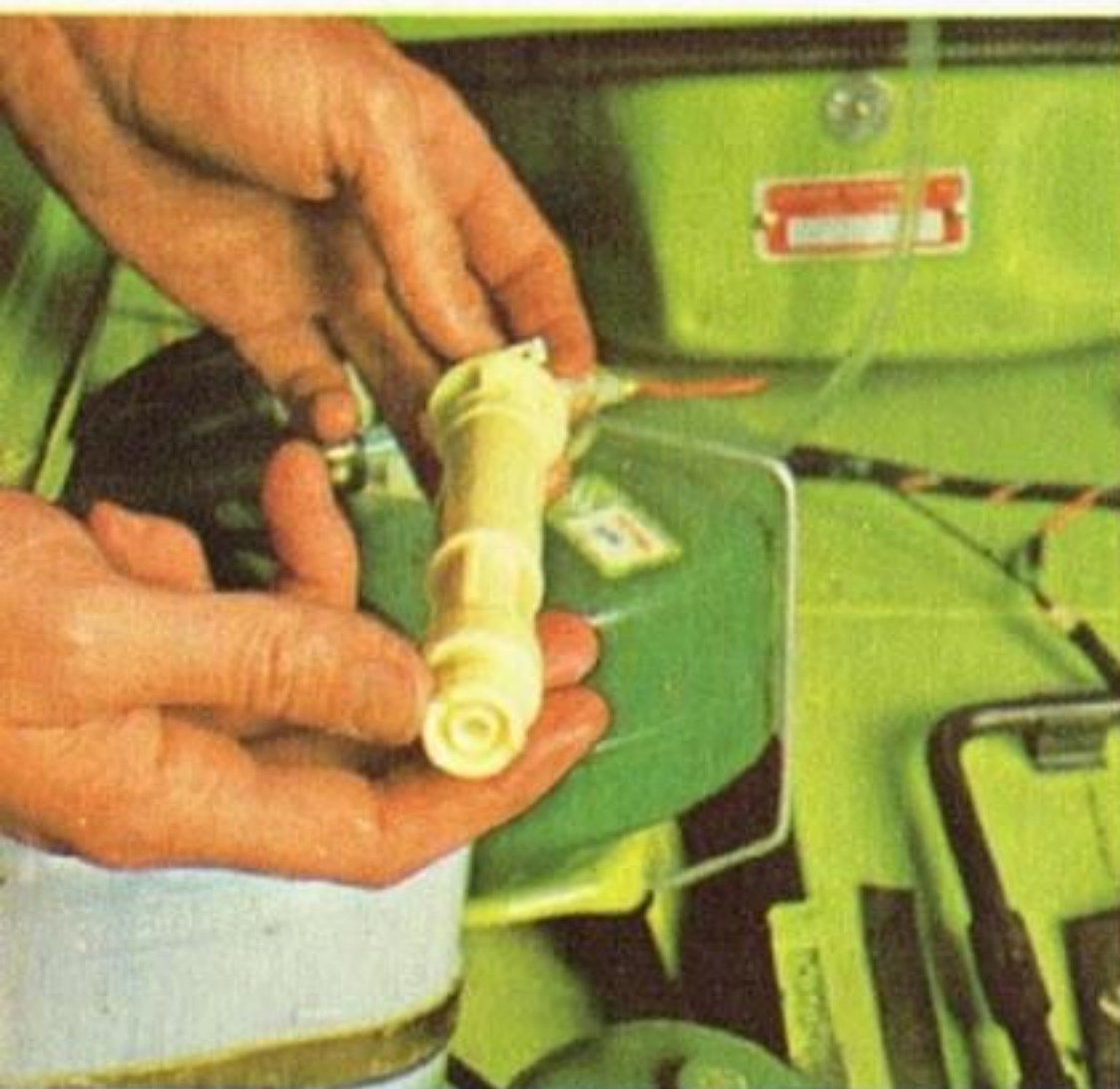
# Mantenimiento de Limpia y lavaparabrisas

nar, a no ser que se le mantenga funcionando permanentemente. Precaución elemental es tenerlos siempre en correcto nivel de agua y con el chorrillo perfectamente ajustado hacia el punto deseado.

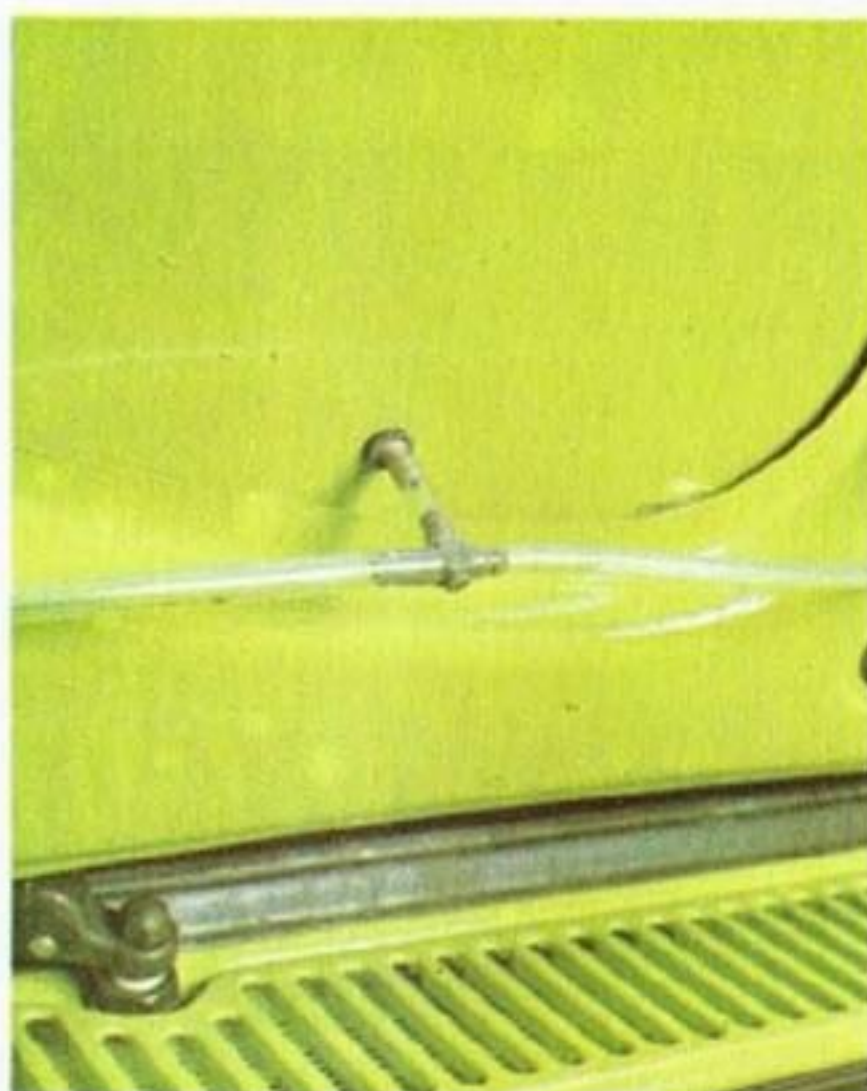
Los lavaparabrisas clásicos, por bomba depresora, son netamente menos eficaces que los actuales, impulsados por motor eléctrico. En el mercado existen numerosos kits sustitutivos que son muy recomendables, siendo el montaje bastante sencillo.

Por lo que se refiere a su mantenimiento y descontando la lógica reposición de líquido (a la que conviene añadir una ligerísima dosis de detergente líquido), suele ser bastante simple, ya que estos elementos no suelen tener demasiadas averías. Lo importante es conseguir un buen reglaje direccional del chorrillo de agua y que el caudal sea suficiente. Para conseguir esto último es importante utilizar agua con poca cal y, por supuesto, perfectamente filtrada y limpia.

Los extremos finales de la canalización son tan finos que fácilmente pueden obstruirse y habrá que limpiarlos bien con aire a presión, bien con un alfiler y, en caso necesario, proceder a su sustitución. El resto de las averías se limita a cables sueltos o conductos rotos, pues las pequeñas bombas eléctricas tienen gran resistencia y consecuentemente, una larga vida útil. 



**12.** Una vez la bomba en el exterior, se limpia el filtro y, de paso, se desmonta y se limpia por el interior el depósito de agua. Cuando se avería de forma grave una bomba de membrana manual, es recomendable sustituirla por otra eléctrica.



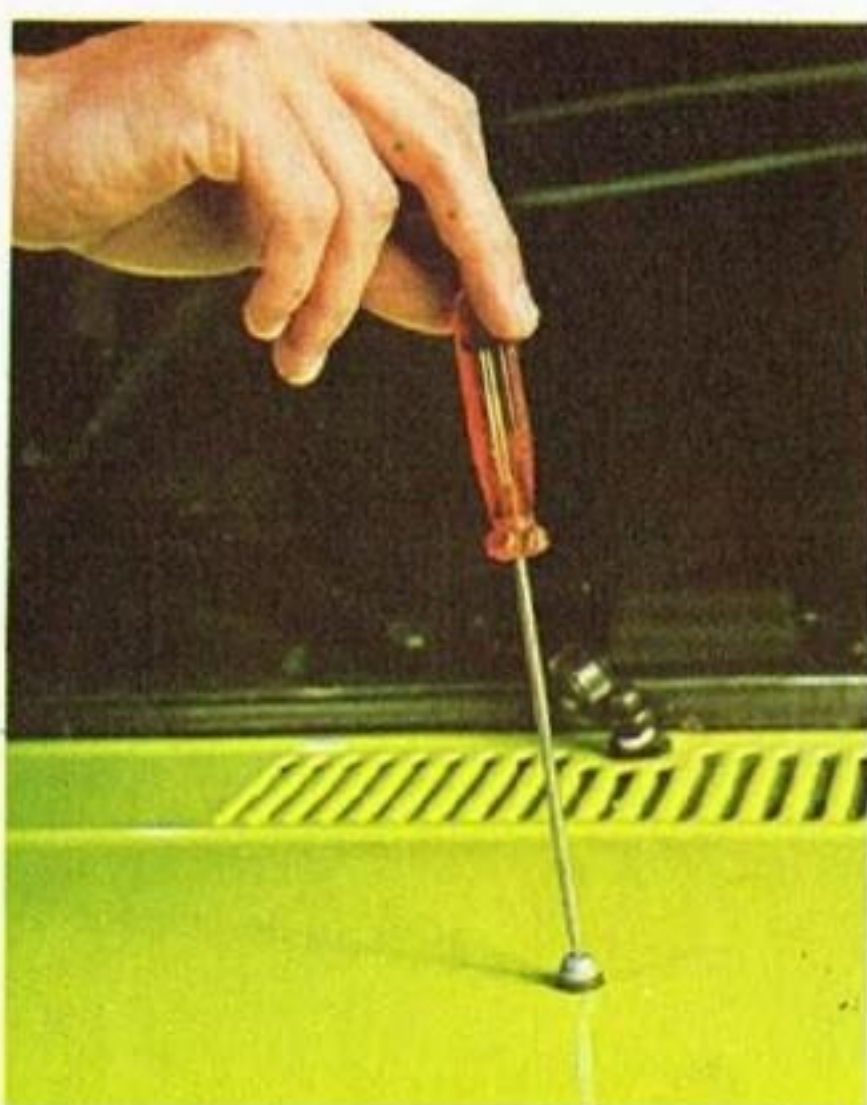
**13.** Las canalizaciones del líquido limpiacristales se realizan mediante finísimos conductos capilares de plástico flexible, bastante propicio a la avería y que convendría revisar en caso de un mal funcionamiento.



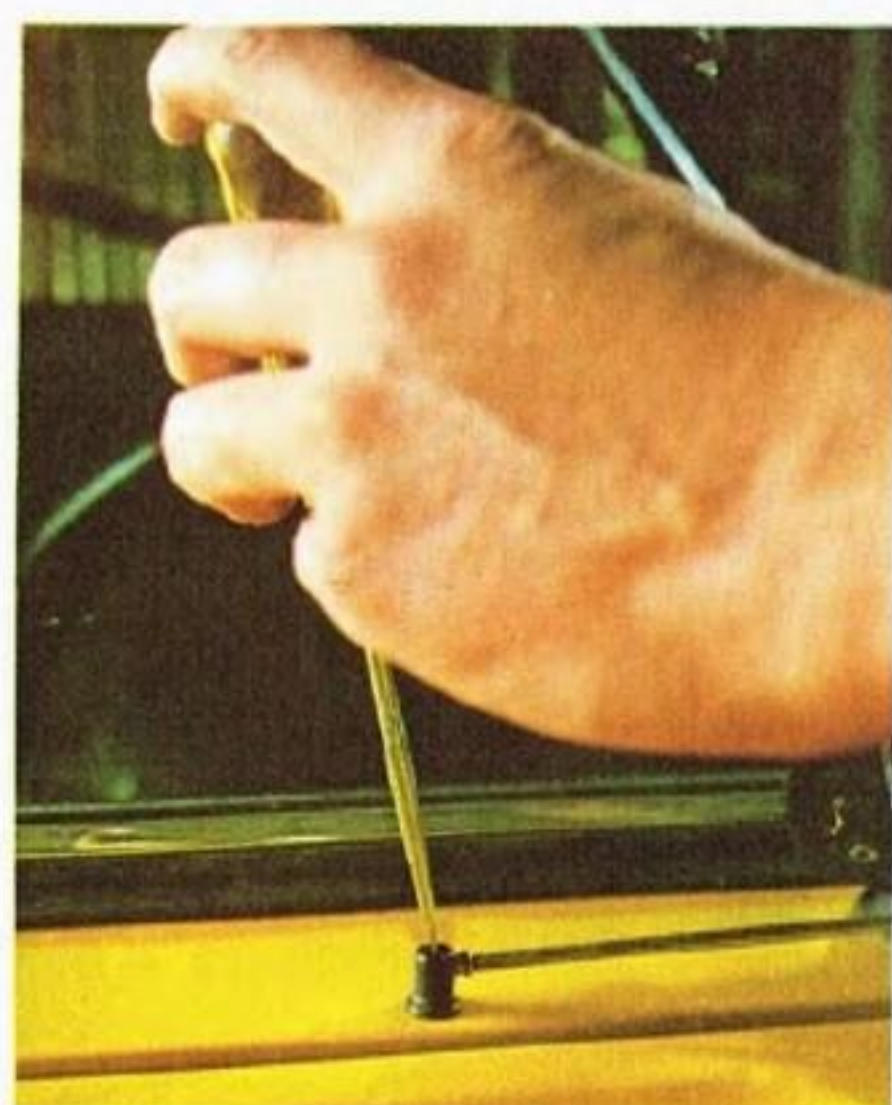
**14.** Uno de sus principales inconvenientes es que se suelten estos conductos en las derivaciones, ya que el ajuste es por simple presión, sin abrazaderas de ningún tipo. Al actuar sobre ellos, hacerlo con sumo tiento, ya que se trata de piezas muy frágiles.



**15.** La menor sección de toda esta canalización de agua se encuentra en sus extremos finales, los pequeños impulsores que lo dirigen hacia el cristal. De no poderse desatascar con aire a presión o con un alfiler fino, habrá que sustituirlos.



**16.** El "arte" de un eficaz funcionamiento de los lavacristales radica en lo correcto del ajuste de este impulsor, para que incida en plena zona de barrido, siempre en el punto alto de su recorrido. Para conseguirlo, actuar sobre el tornillo de reglaje.



**17.** Algunos modelos disponen de un reglaje en altura y otro direccional, siendo necesarios un par de destornilladores finos, y una pequeña llave fija para un buen ajuste. Mantener el conjunto en funcionamiento mientras se procede al reglaje.



# Revisión anual

**L**AS operaciones que es necesario o al menos aconsejable realizar en un automóvil al cabo de un año de uso varían mucho de acuerdo con una serie de factores, como son el recorrido total realizado, la clase de este recorrido (ciudad o carretera), el tipo de mantenimiento que a lo largo de este periodo se haya llevado a cabo, etc. No obstante, por término medio, y dejando a un lado operaciones comunes de mantenimiento como cambio de bujías, ajuste de platinos, ralenti, correas, etc., los trabajos pueden quedar reducidos a una veintena de operaciones relativas a casi la totalidad de los diversos apartados del coche.

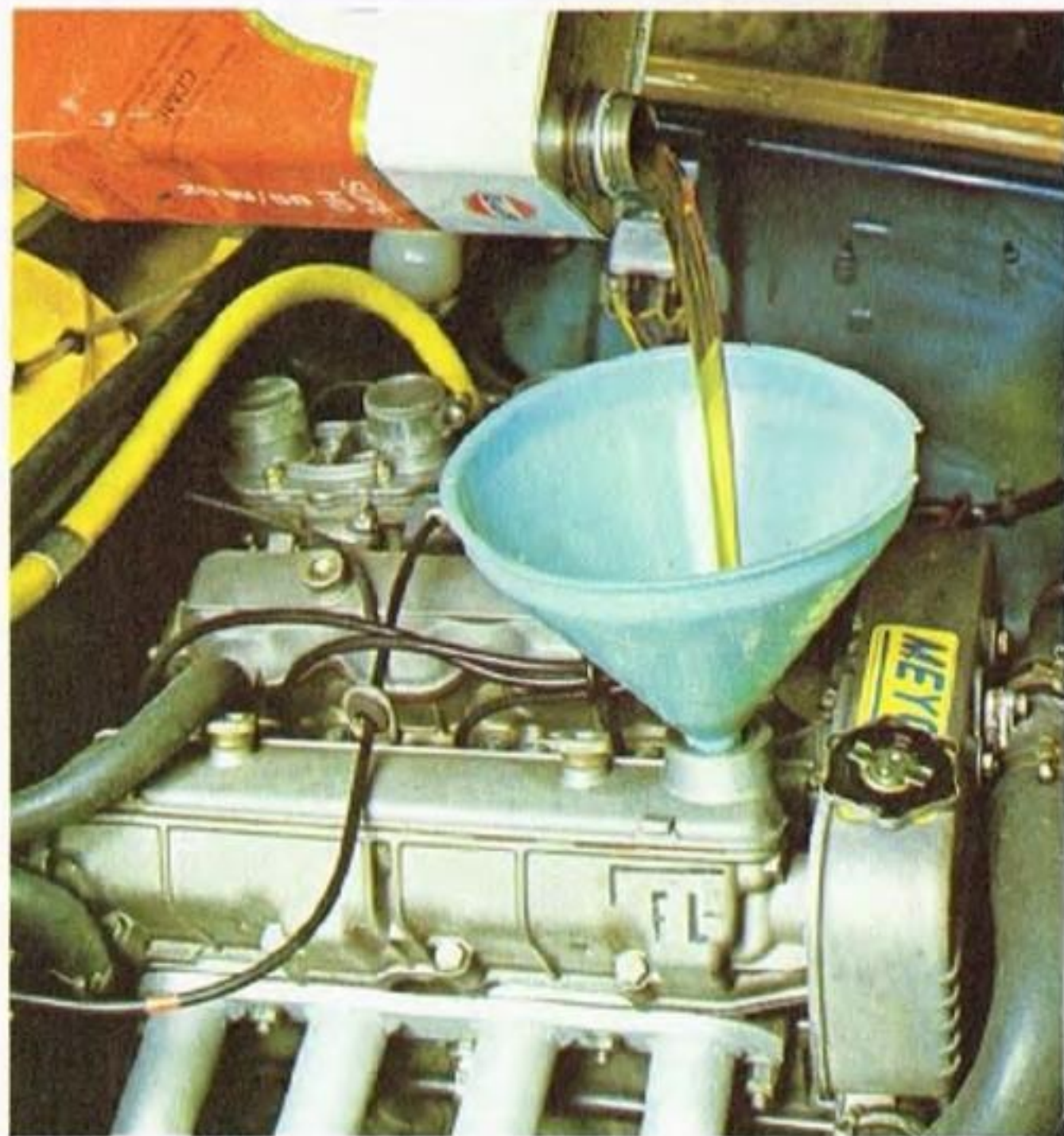
través de los tapones-registro y si fuera necesario, rellenar el nivel. En caso de que éste hubiera descendido mucho, investigar la causa (retén en mal estado, junta defectuosa, etc.) y corregirla. El sistema de dirección no suele precisar más mantenimiento anual que la revisión de los fuelles de goma de los conjuntos de cremallera. Si algún fuelle apareciera roto, cambiarlo y rellenar de aceite la caja. Si se sospechara que había podido entrar agua a través de los fuelles, será recomendable desmontar la cremallera para revisión de las posibles oxidaciones del mecanismo.

Requerirán asimismo lubricación los **rodamientos de las ruedas** (si se han superado

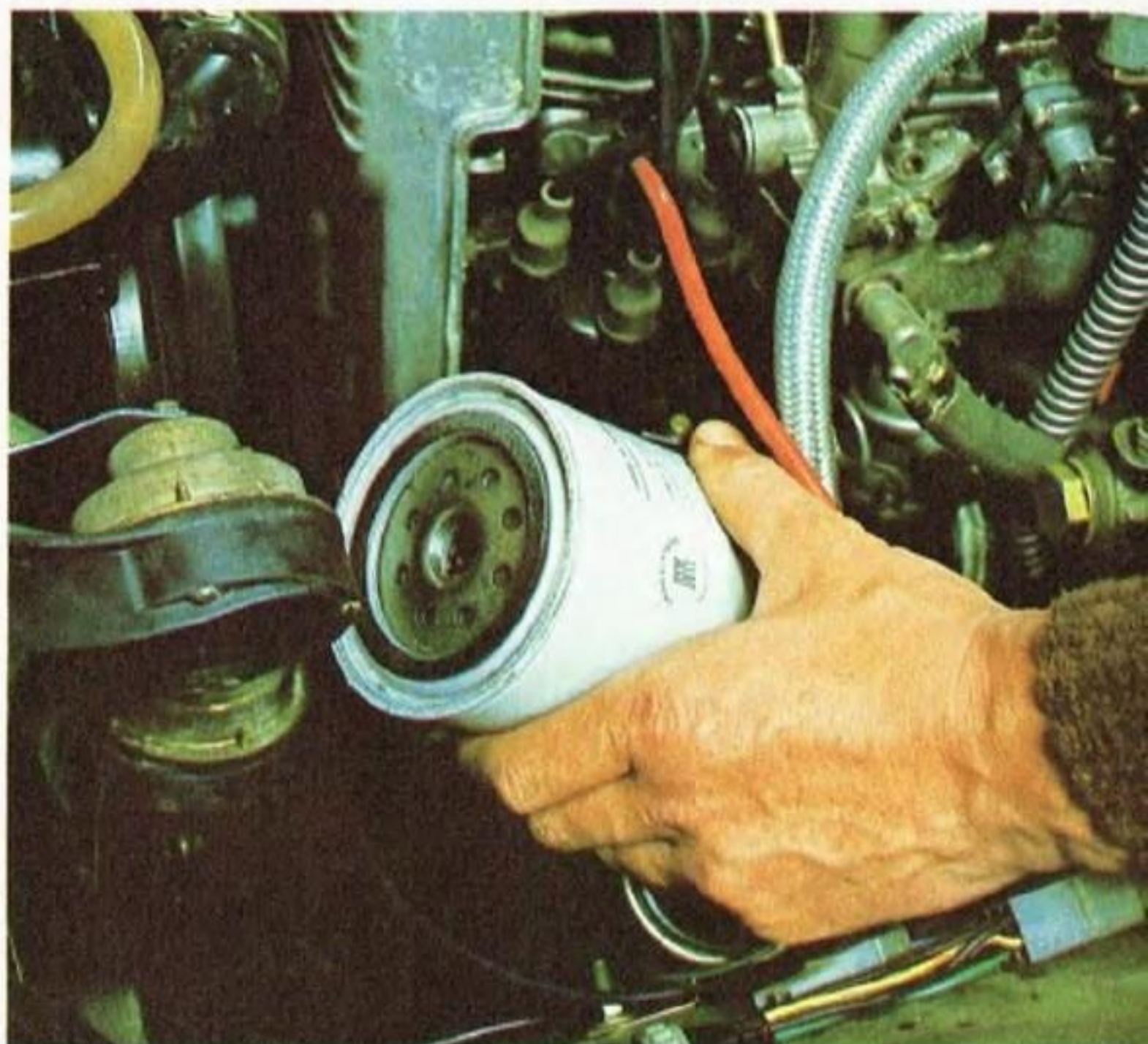
Asimismo es importante un control de las **rótulas de dirección**, que si muestran un desgaste excesivo deberán **cambiarse**, aunque las rótulas "for-life", hoy día normales en casi todos los coches, no admiten ajuste.

En el capítulo de la **suspensión**, observar el aspecto de los amortiguadores, verificando si muestran fugas de aceite, oxidaciones en el vástago o daños en los silent-blocks. En caso de fugas, hacer comprobar el amortiguador en un taller especializado y sustituirlo si fuera necesario.

Indirectamente ligado con la suspensión está el ajuste de faros, ya que al ceder ésta, aquél se altera y se hace necesario corregirlo. Pueden ajustarse los proyectores contra



1. Si en los últimos 5.000 kilómetros o seis meses no se ha cambiado el aceite, debe sustituirse. Recordar que si se utiliza aceite **monogrado** debe utilizarse del tipo SAE 30 en invierno y SAE 40 en verano, mientras que si se usa **multi-grado**, se puede usar en toda época aceite SAE 20 W 40 ó 20 W 50.



2. El filtro de aceite debe sustituirse cada dos cambios de aceite. Para desenroscar el cartucho viejo, utilizar una llave de correa o bien atravesar la carcasa de hojalata con un destornillador y apalancar. Generalmente, sin embargo, el cartucho debe poderse desenroscar a mano.

Comenzando por la **lubricación**, si hace más de seis meses o 5.000 km. que no se sustituye el aceite del motor, interesará cambiarlo. También será preciso cambiar el filtro de aceite si en el anterior cambio de aceite no fue sustituido. Todavía en el motor, efectuar seguidamente una comprobación de los tubos del sistema de refrigeración. Fugas de líquido u otras anomalías como tubos aplastados o retorcidos pueden causar serias averías de calentamiento del motor si no se solucionan a tiempo.

La **caja de cambio** y el **grupo diferencial** requieren también una atención en cuanto a nivel de aceite. Comprobar este extremo a

los 30.000 km.), los cables y excéntricas del freno de mano y los rieles de los asientos. Por lo que respecta a los neumáticos, comprobar el estado de uso de las cuatro ruedas más la de repuesto y efectuar el cruce del eje delantero al trasero para uniformar el desgaste. También será interesante comprobar la alineación de ruedas, especialmente si se observara señales de desgaste irregular.

En el apartado **frenos**, aparte de observar con detalle la instalación hidráulica (fugas de líquido, roces de tubos, etc.), verificar el estado de los discos (rayas y espesor mínimo), estado de los tambores y el espesor de los forros de las zapatas.

una pared (ver página 28), o bien encargar un ajuste con regloscopio, método siempre más preciso.

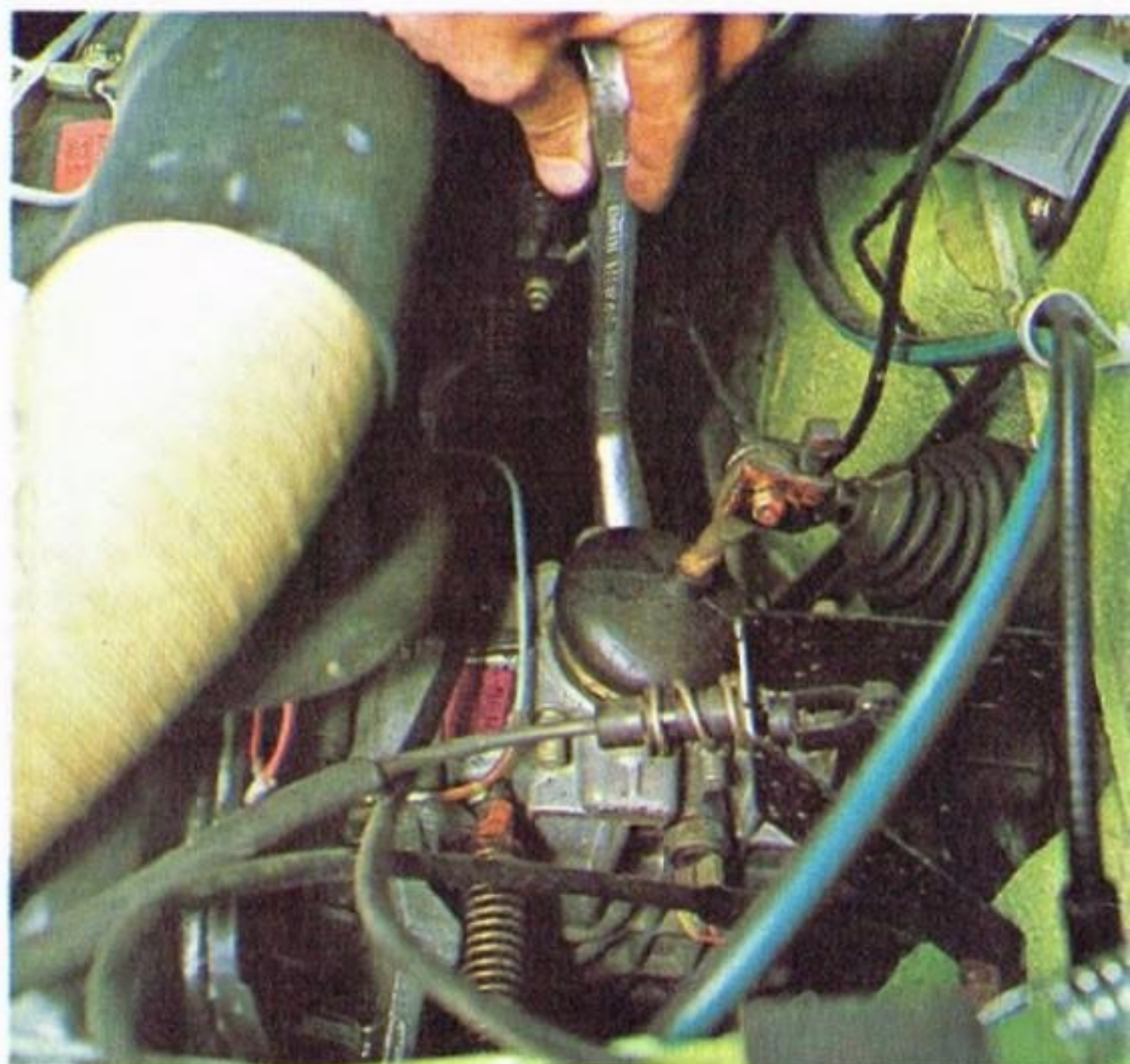
Por último, para completar esta revisión anual, examinar el estado de la carrocería en cuanto a oxidación. Los pequeños puntos de óxido que aparecerán podrán ser solucionados fácilmente rascando a fondo el óxido y aplicando imprimación, y finalmente el esmalte definitivo. Si se descubren zonas extensas de oxidación, o bien señales de oxidación interna (agujeros en la chapa o zonas totalmente corroídas), acudir preferiblemente a un taller.



## Revisión anual



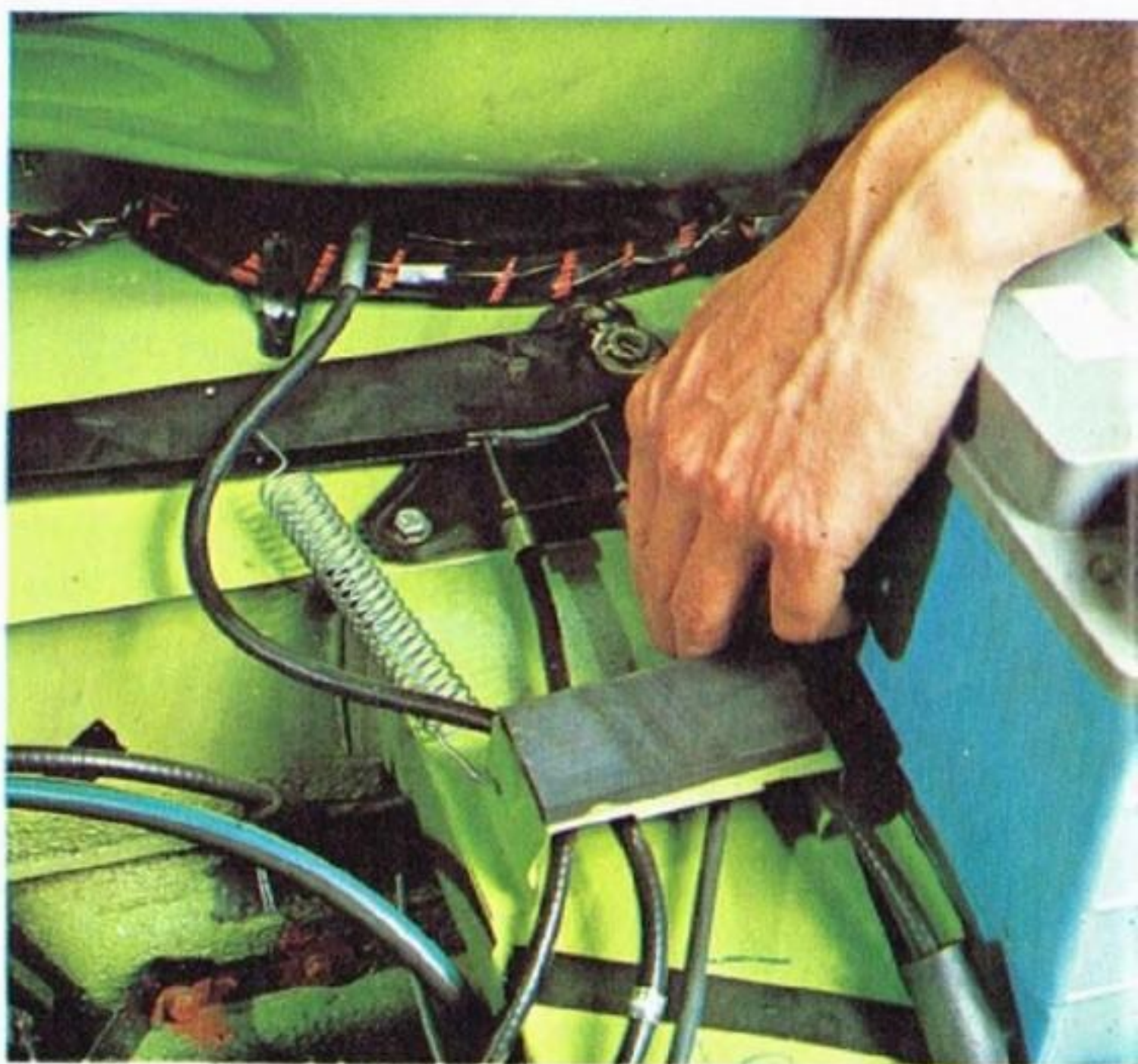
3. Efectuar una comprobación visual de todos los tubos y conexiones del sistema de refrigeración. Ver si hay fugas de líquido, tubos aplastados o retorcidos, o puntos de roce. Las fugas por las uniones generalmente podrán solucionarse apretando simplemente las abrazaderas correspondientes.



4. Comprobar el nivel de aceite de la caja de cambios y, en caso necesario, rellenarlo. Si durante el año se ha rodado un total de kilómetros superior a 30.000, sustituir todo el aceite por lubricante nuevo. Utilizar siempre el tipo de aceite recomendado por el fabricante del coche (generalmente un SAE 90).

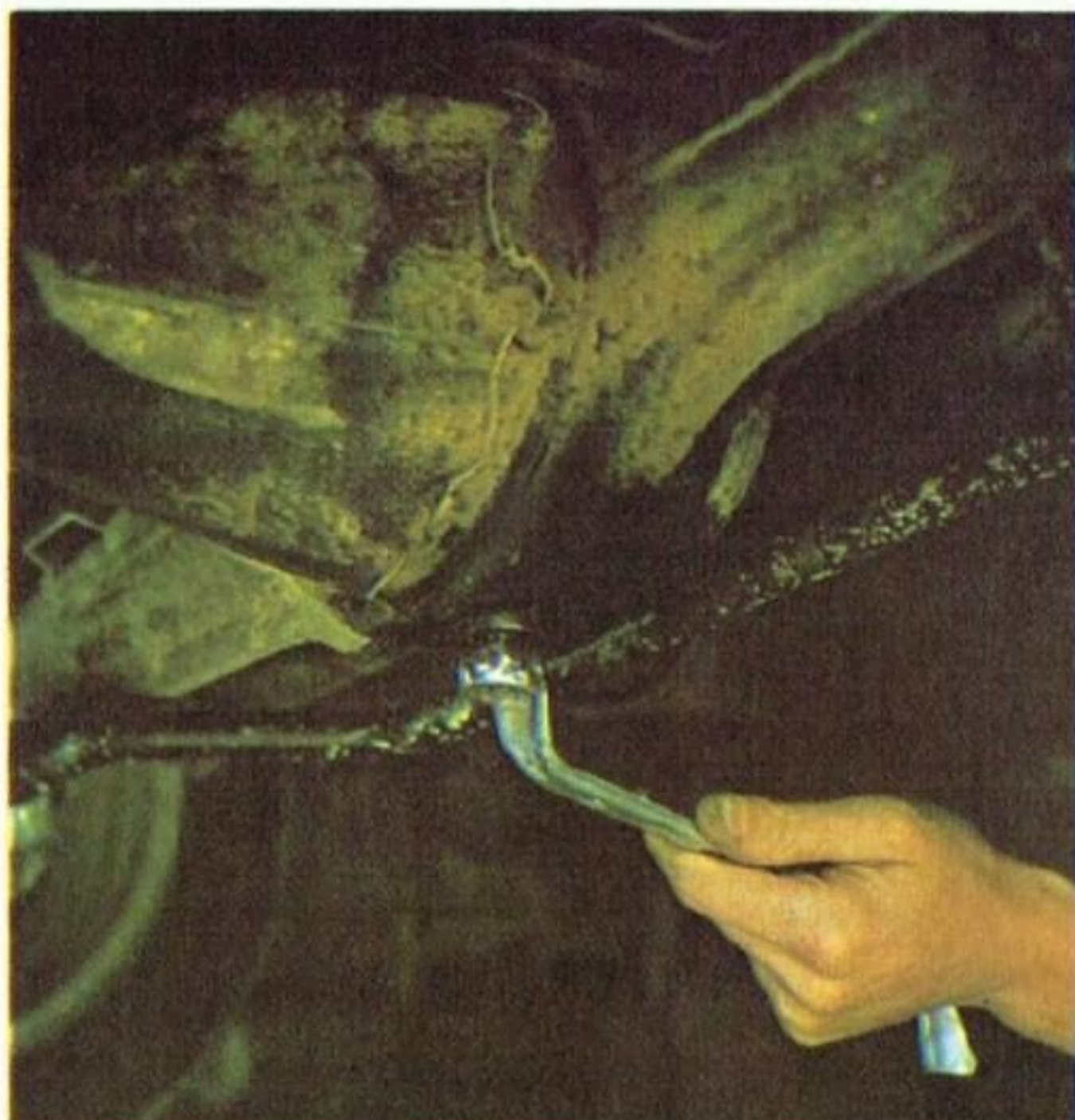


7. Solamente en el caso de que se hayan superado los 30.000 kilómetros de recorrido durante el año, desmontar los cojinetes de ruedas y aplicarles grasa. (En algunos modelos se trata de una operación un poco delicada por el especial ajuste que se requiere para la tuerca de mangueta. Por ello es recomendable encargarla a un taller especializado.)



8. Aplicar grasa a los cables y articulaciones del freno de mano. Los puntos más difíciles de engrasar son los que se encuentran debajo del piso del coche, puesto que sólo son accesibles levantando el automóvil o metiéndose debajo. Antes de aplicar el lubricante eliminar el barro o la grasa seca que pudiera encontrarse depositada.

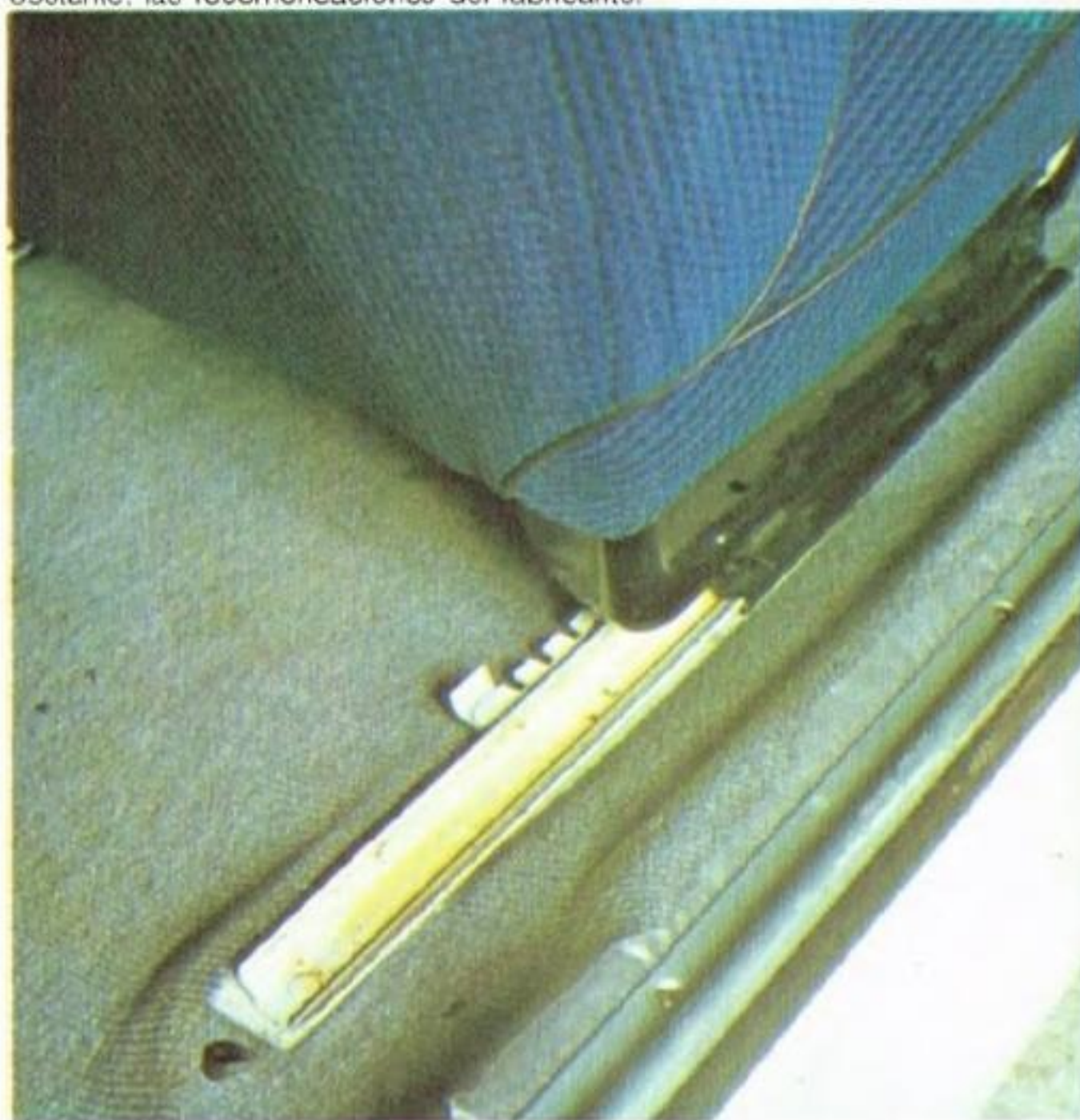




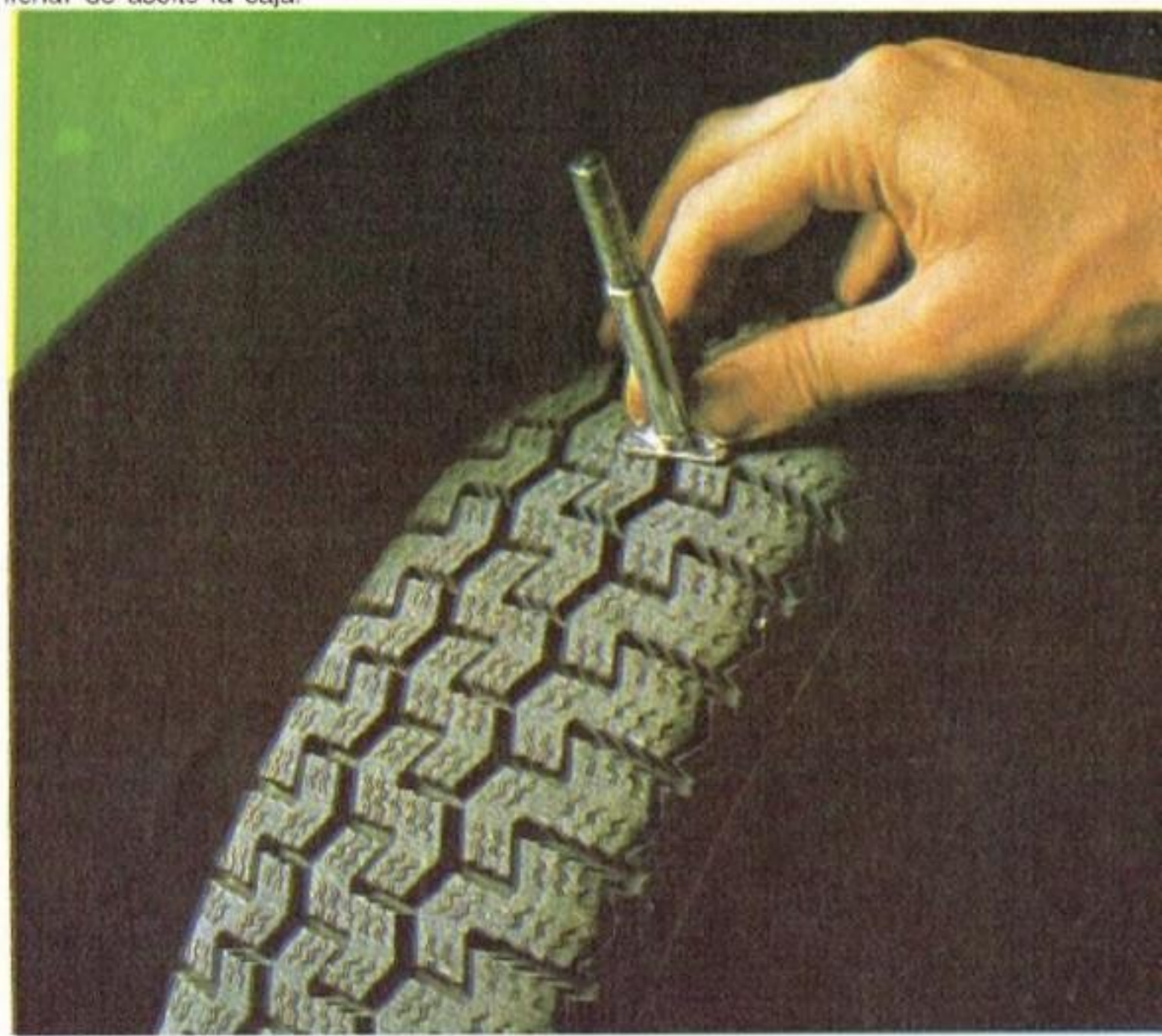
5. Verificar y rellenar el nivel del puente trasero y, al igual que en el caso del cambio, si el kilometraje cubierto a lo largo del año supera los 30.000 kilómetros, sustituir el aceite. Normalmente deberá utilizarse un aceite especial para engranajes hipoides de los denominados "EP" (extrema presión); consultar, no obstante, las recomendaciones del fabricante.



6. En un año de utilización del coche no es difícil que los fuelles de la dirección puedan mostrar algún fallo, como, por ejemplo, ligeras fugas de aceite por las uniones a la carcasa, daños en la goma por golpes, etc. Revisar a fondo su estado y, en caso necesario, apretar las abrazaderas o sustituir los fuelles y rellenar de aceite la caja.



9. Un asiento que no desliza sobre sus ralles supone un molesto inconveniente. Sin embargo, el problema es fácil de resolver. Si el asiento está completamente atascado, aplicar primero unas rociadas de spray "aflojador". Una vez haya despegado, limpiar a fondo los ralles con gasolina y untarlos a continuación con un poco de grasa.

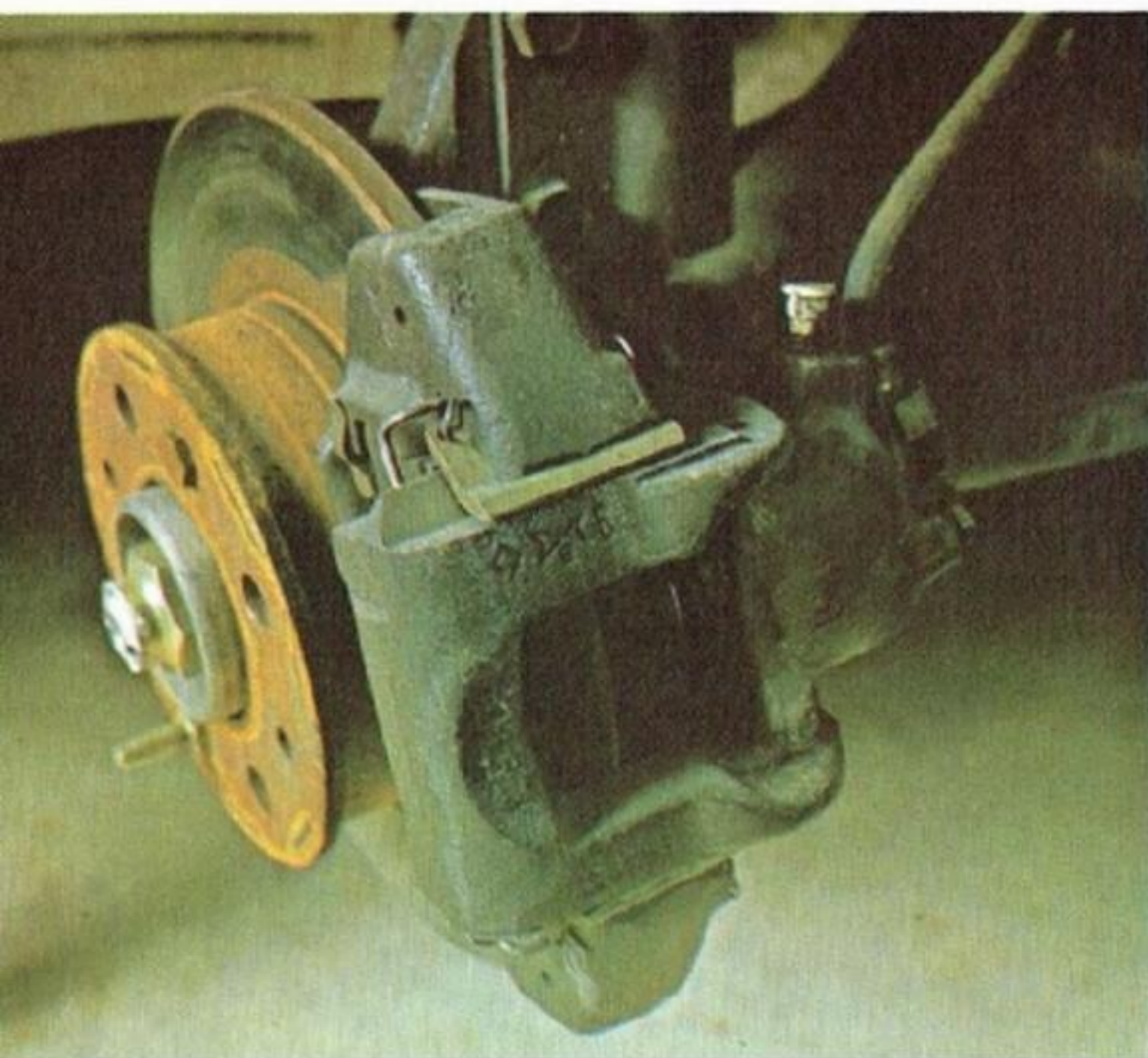


10. Controlar el estado de los neumáticos midiendo la profundidad del dibujo. (En un neumático nuevo la profundidad viene a ser de 6 a 7 milímetros.) Si algún neumático muestra menos de 2 mm. de profundidad, sustituirlo, y si presenta desgaste irregular, hacer comprobar la alineación. Para uniformar el desgaste convendrá asimismo hacer el cruce de neumáticos.





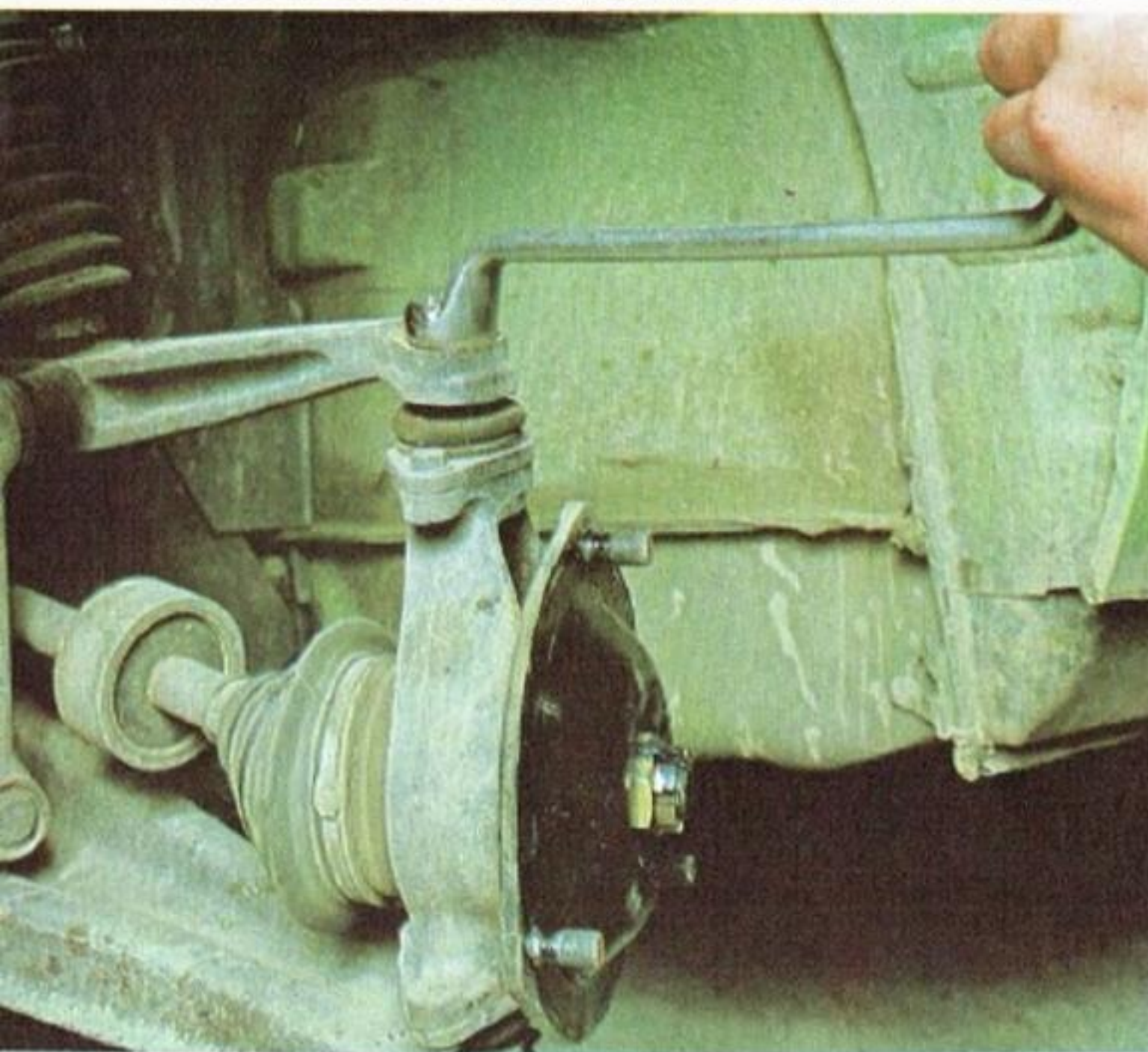
## Revisión anual



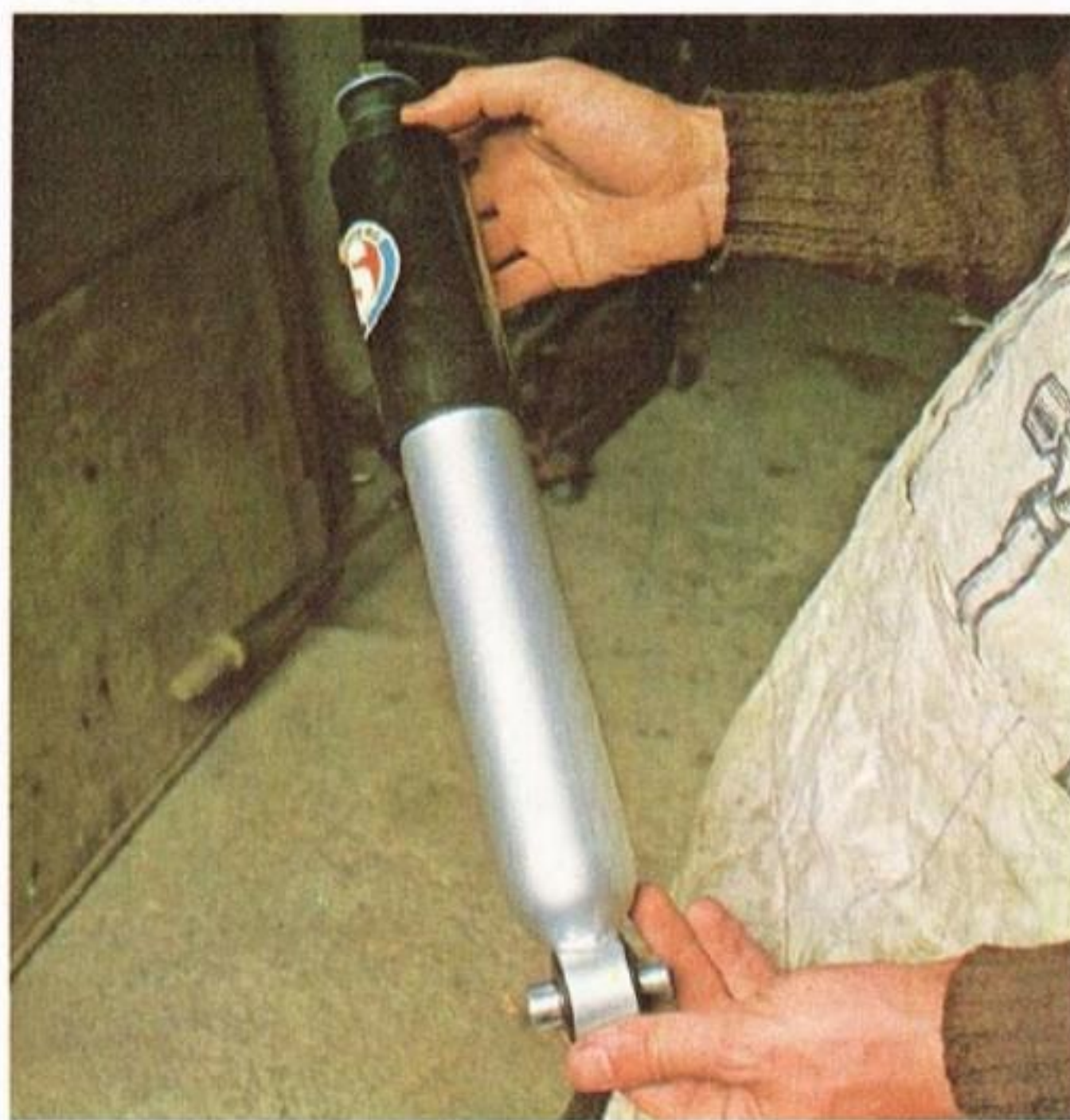
**11.** Después de quitar las ruedas, comprobar el estado de los discos de freno. La presencia de rayas es normal y no tiene importancia, salvo que éstas no sean muy profundas o haya una considerable diferencia entre el rayado de los discos de cada una de las ruedas de un mismo eje. Asegurarse también de que el espesor de los discos no baja del límite mínimo indicado por el fabricante.



**12.** Desmontar los tambores y comprobar el espesor del material de fricción de las zapatas. El espesor mínimo de los forros no debe bajar de 2 mm., si bien cuando el desgaste no es regular se puede tolerar hasta 1 mm. por la zona donde se aprecie el máximo desgaste. Asimismo, revisar de paso el estado de los tambores.

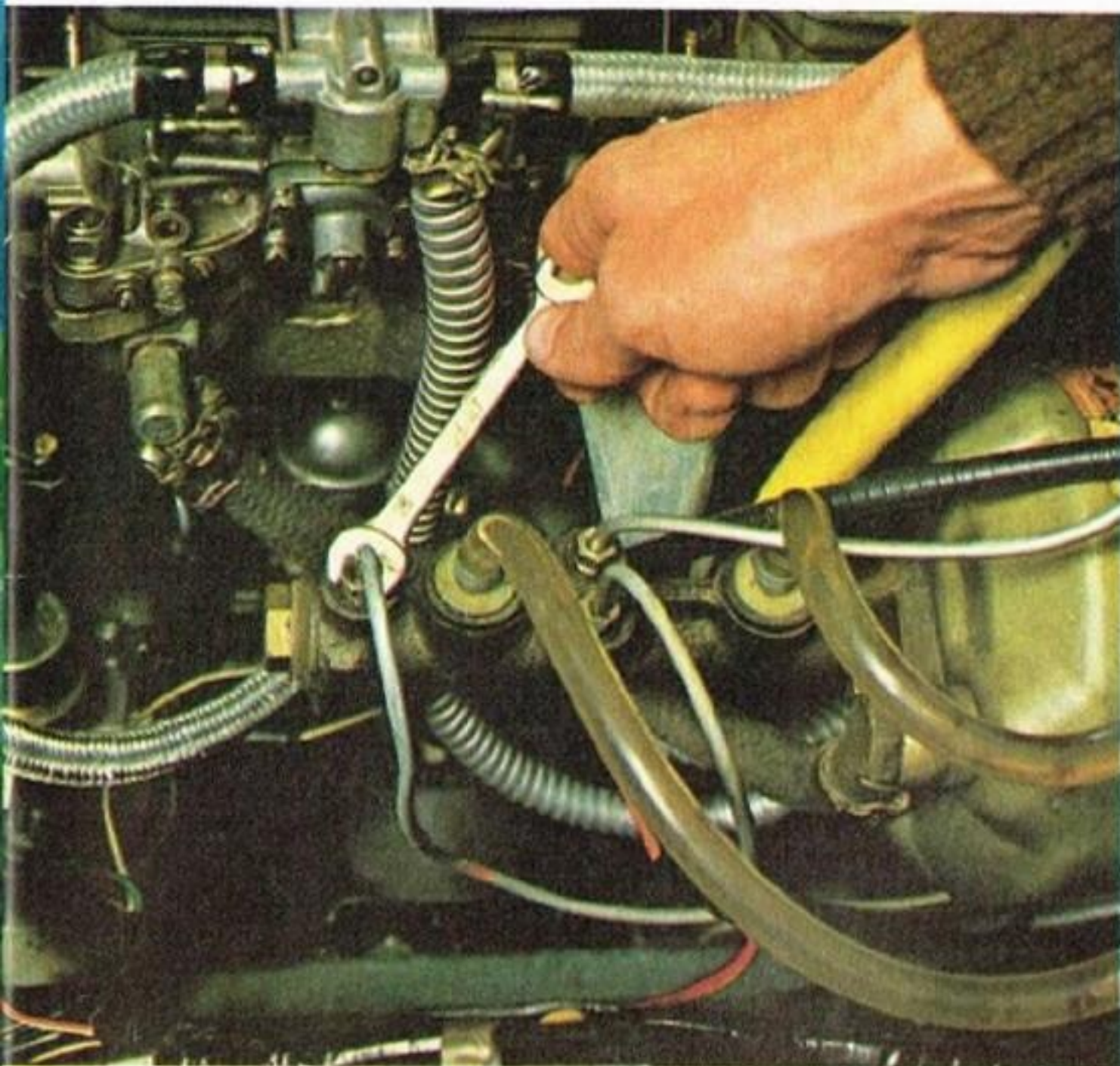


**15.** Un exceso de desgaste en las rótulas de la dirección se manifestará en ruidos o claqueos cuando se circule por empedrado o mal pavimento, retemblores al frenar, o simplemente por holguras al girar el volante en uno y otro sentido. Para corregirlas, generalmente será necesario sustituirlas por nuevas, pues no es posible la reparación.



**16.** Observar los amortiguadores. Verificar si hay fugas de aceite, oxidaciones en los vástagos o daños en los silentblocs o acoplamientos. En caso de fuga, hacer comprobar el amortiguador afectado y sustituirlo si fuera preciso. Las oxidaciones en los vástagos —fuente de molestos chirridos— se pueden corregir con lija fina, siempre que no sean muy profundas.





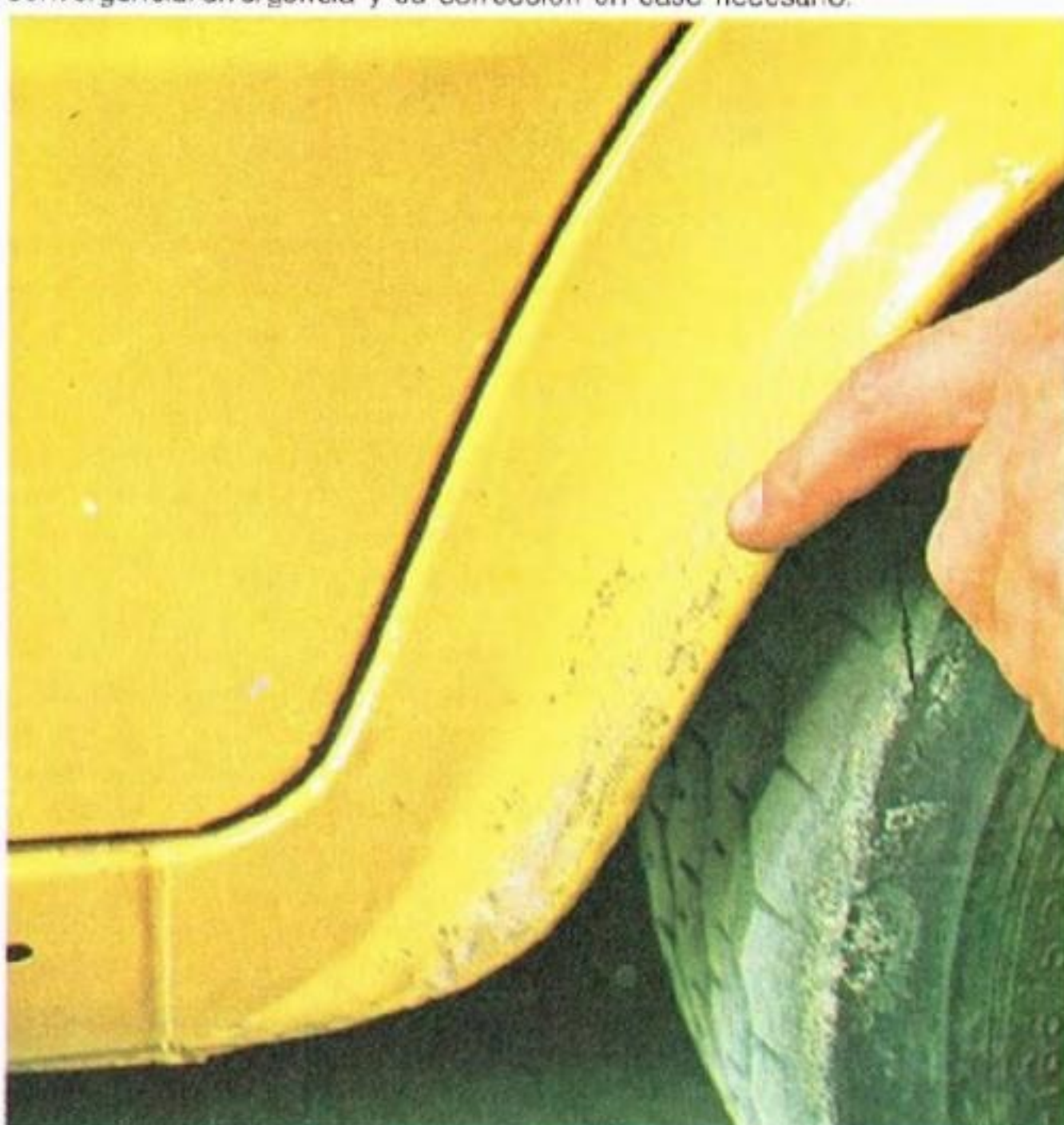
13. Comprobar los tubos de la instalación hidráulica de frenos en toda su longitud. Observar especialmente las zonas de uniones de tubos, curvas y puntos donde los tubos pasan junto a esquinas o aristas de la carrocería. Examinar sujeciones, puntos de roces y posibles oxidaciones, reforzando las primeras, eliminando los segundos y viendo la causa de las oxidaciones.



14. Al cabo de un año de uso, la suspensión puede haber cedido lo suficiente como para que se haya originado una alteración en los ángulos de alineación. Igualmente el tren delantero puede haber sufrido algún golpe —bordillazos— con el mismo resultado. Es aconsejable, por tanto, una verificación de al menos la convergencia/divergencia y su corrección en caso necesario.



17. Ajustar los faros y examinar al mismo tiempo el estado de las parábolas o superficies reflectantes. Para el ajuste, guiarse por las recomendaciones del fabricante contenidas en el librito de instrucciones. Tener en cuenta que los tornillos superiores o inferiores suelen ser para el ajuste en sentido vertical, mientras que los situados a derecha o izquierda son para el lateral.



18. Examinar el estado de la carrocería en cuanto a oxidación. Los pequeños puntos de óxido pueden repararse rascándolos con la punta de una navaja hasta eliminar **completamente** el óxido y seguidamente aplicando una capa muy ligera de líquido de pasivador o bien de imprimación, y una vez seca ésta, el esmalte definitivo.



# La refrigeración

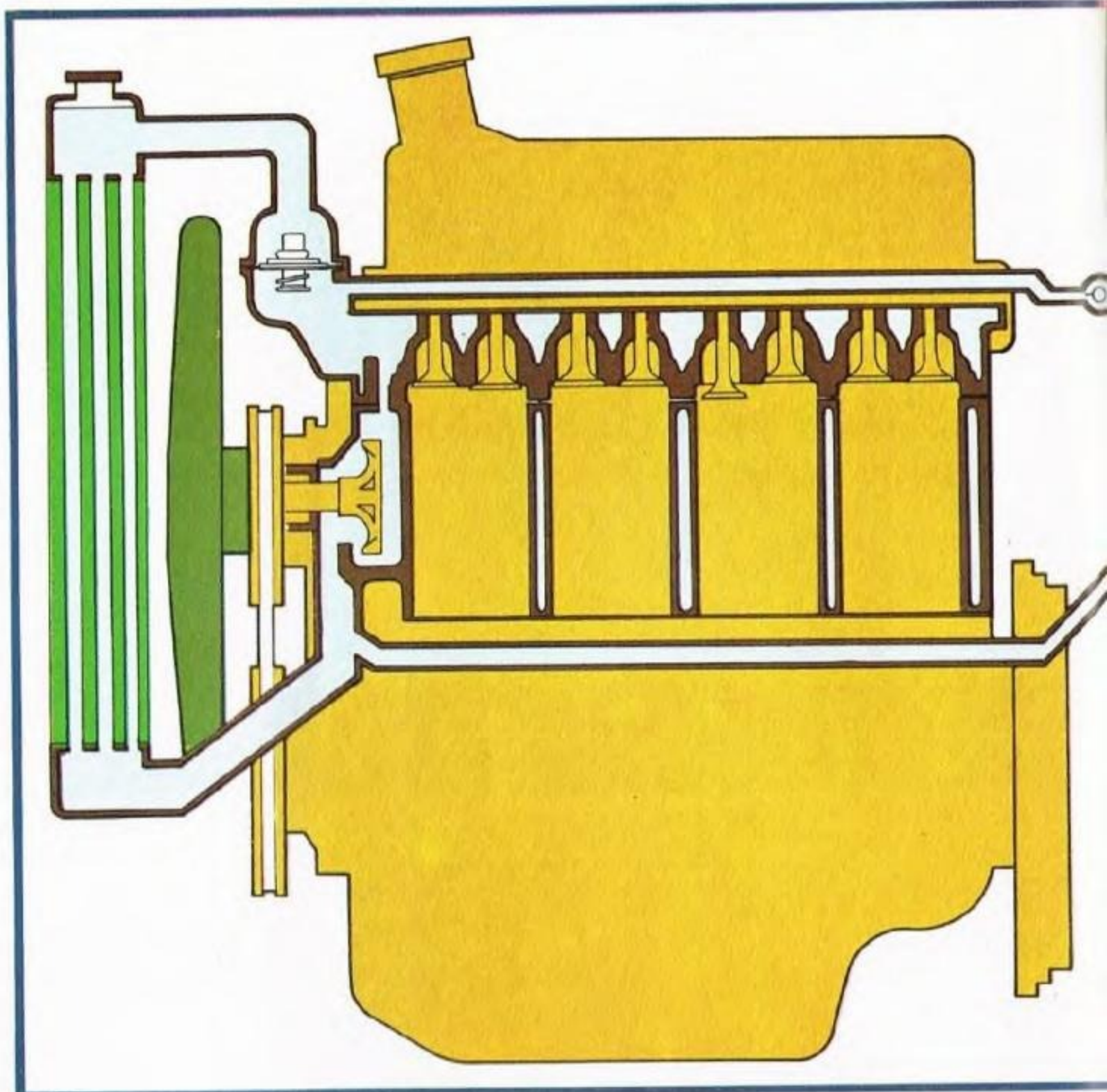
EN el interior de una cámara de explosión se generan, por la inflamación de la mezcla carburante, temperaturas superiores a los 2.000 grados centígrados. Esta enorme cantidad de calor debe ser evacuada al exterior por varias razones: porque una temperatura elevada eliminaría el efecto lubricante de los aceites y grasas, con lo cual las diferentes partes metálicas en rozamiento del motor terminarían por "gripase", que no es otra cosa que el agarrotamiento de dos partes móviles producido por dilatación. Al margen del grave peligro del "gripado", una alta temperatura genera en el interior de las cámaras una serie de "puntos calientes", que si no se produce una evacuación de calor inflamaria la mezcla antes de que la bujía produjese la chispa eléctrica (es lo que se llama efecto de "autoencendido"), y por tanto el motor funcionaría muy irregularmente y con facilidad se originarían daños mecánicos.

Por tanto, vemos que por varias razones (dos han sido las expuestas), el motor debe eliminar ese alto calor producido en sus cámaras. De realizar este trabajo se encarga el **sistema de refrigeración**, que, como todos los sistemas mecánicos, está formado por varios órganos que trabajan coordinadamente.

Comencemos por diferenciar dos tipos distintos de refrigeración: por aire o por agua. El más comúnmente empleado en los motores convencionales de los automóviles es el de agua; el de aire es casi exclusivamente de los motores Citroën (y no todos), de algunas otras marcas y de la casi totalidad de las motocicletas. En definitiva, un sistema de refrigeración no es más que un "vehículo" que transporta el calor desde el motor hasta el medio ambiente, y este vehículo es el aire o el agua, según sea uno u otro sistema.

Los motores refrigerados por aire suelen, en primer lugar, estar fabricados en aleaciones ligeras de gran conductibilidad térmica (la conductibilidad térmica no es más que la capacidad de transmisión del calor: así, transmite mejor el calor un metal que una madera y, dentro de los metales, el aluminio o el titanio son más conductibles que el hierro o el bronce). Estos motores de refrigeración por aire tienen una construcción distinta, pues su parte externa tiene unas "aletas de refrigeración", cuya finalidad es ofrecer una gran superficie de contacto con el aire para que sea mayor la transferencia de calor entre motor y medio ambiente.

Normalmente, en un automóvil convencional la carrocería impide el contacto directo entre aire y motor, e incluso en los momentos en que el automóvil está parado, el flujo de aire que lo rodea es insuficiente para refrigerarlo, por lo que se suele recurrir a una turbina o ventilador que crea una



permanente corriente de aire que envuelve al motor y permite una mayor transferencia de calor al medio ambiente.

Digamos que la refrigeración por aire fue el primer sistema empleado en los motores de combustión: cuando las potencias de estos motores comenzaron a elevarse, se hizo necesario pensar en sistemas que evacuasen mayor cantidad de calor (aunque es verdad que en la actualidad hay motores refrigerados por aire de gran potencia, como puedan ser algunos motores de Porsche). Por esta exigencia nació el sistema de refrigeración por agua, hoy comúnmente empleado. Hay que aclarar que la propia construcción de un motor con refrigeración de uno y otro tipo es bastante distinta.

En los motores refrigerados por agua, las cámaras de explosión se encuentran rodeadas de agua que circula por todo el bloque motor y recoge el calor que éste produce con sus explosiones. El agua es el vehículo que transporta el calor hasta el medio ambiente; pero para que este transporte se realice se precisa que el agua esté en permanente movimiento (en caso contrario no ha-

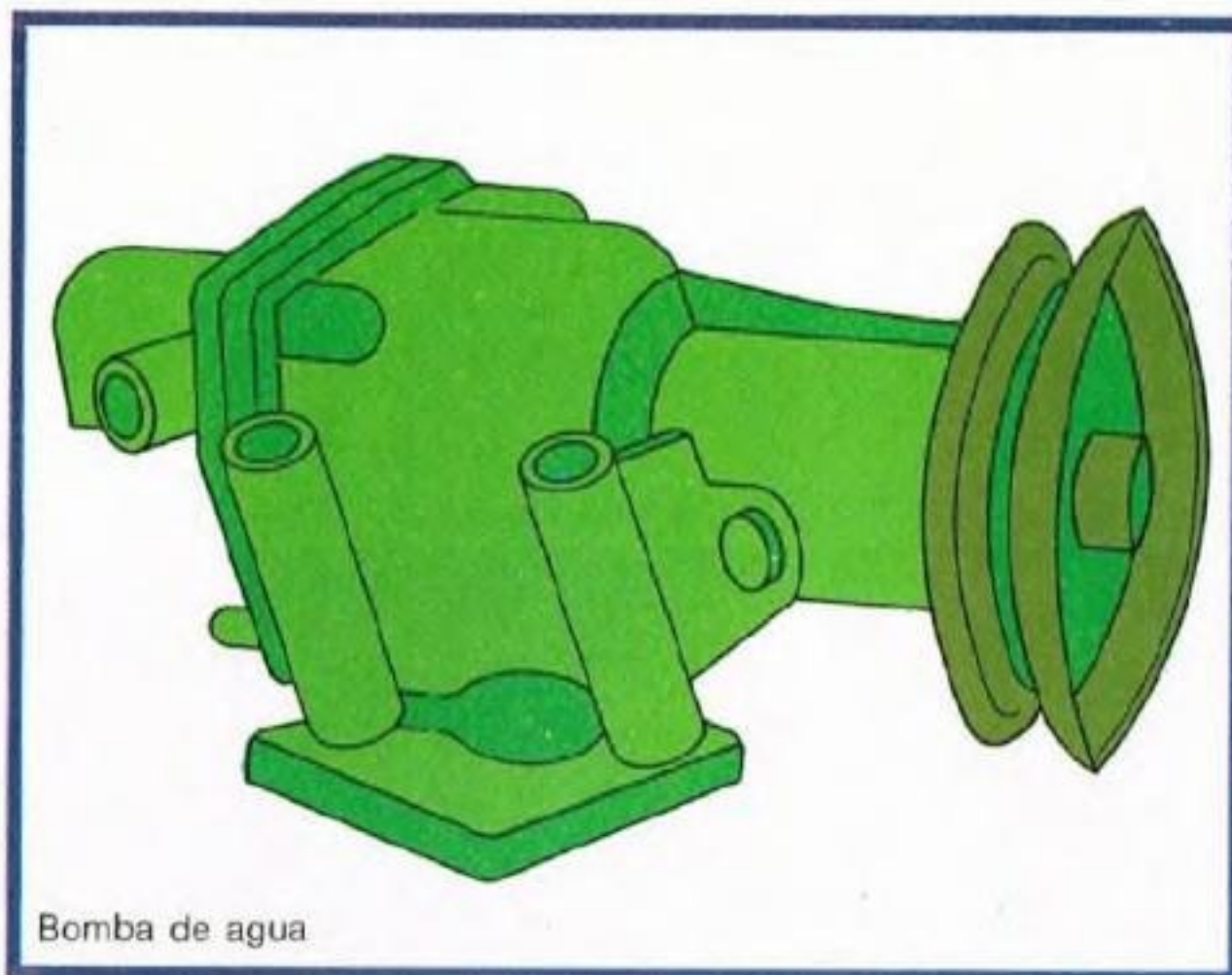
ríamos más que calentar el agua, sin que ésta llegase a desprenderse del calor) y que en un determinado punto el agua se enfríe, o lo que es lo mismo, se desprenda del calor.

Para que el agua se mantenga en movimiento se instala una **bomba de agua**, accionada por una correa que mueve el propio motor. La transferencia del calor del agua a la atmósfera se produce en un **radiador**, que es un conjunto de finos tubos metálicos, que al ofrecer una gran superficie de contacto con el aire facilita el paso del calor al medio ambiente. Al igual que en los motores de refrigeración por aire, se necesita un **ventilador** que origine una corriente de aire en el radiador cuando, por el propio movimiento del vehículo, el flujo de aire no sea suficiente.

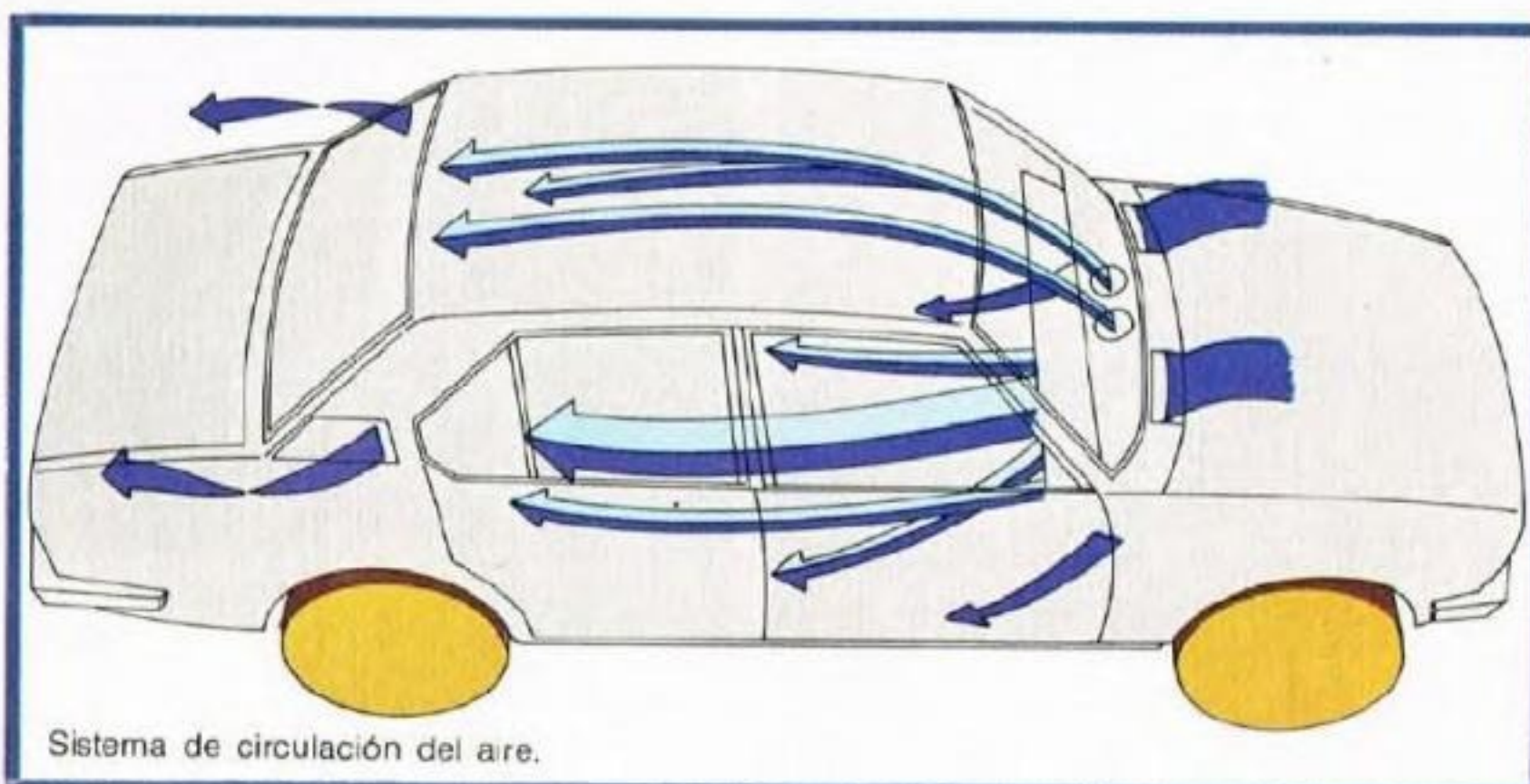
Este sistema de refrigeración se completa con otra serie de dispositivos que permiten estabilizar la temperatura de funcionamiento de un motor, y también utilizar el propio calor del agua de la refrigeración como sistema de calefacción interior para el confort de los pasajeros.

**Cámara de agua.**—Espacios que rodean





Bomba de agua



Sistema de circulación del aire.

a los cilindros en el interior del bloque motor, que permiten que el calor que se genera en las explosiones sea recogido por el agua, como elemento "transportador" del calor, y que posteriormente será desechado en el medio ambiente.

**Líquido de refrigeración.**—Tradicionalmente se habla del "agua" de refrigeración, pero no es simple agua, pues a ésta se añade una serie de productos químicos que evitan que se congele por debajo de los cero grados y que se evapore por encima de los cien grados; estos productos químicos (compuestos de glicoles, glicerinas y alcoholes) son comúnmente llamados "anticongelantes", aunque también son "antiespumantes", "anticorrosivos" y retardadores del punto de ebullición.

**Manguitos.**—Se llama "manguitos" a las conducciones externas por las que circula el agua. Suelen ser de caucho de gran resistencia a la presión y a la temperatura. Una fisura de estos manguitos, por pequeña que sea, origina una pérdida total de agua, ya que el agua circula por todo el circuito de refrigeración a una considerable presión.

**Bomba de agua.**—Bomba impelente-aspirante, de funcionamiento mecánico, accionada por una correa que obliga a que el agua (ya hemos visto que más que agua es un compuesto químico en disolución) circule permanentemente por todo el circuito de refrigeración.

**Ventilador.**—Elemento que fuerza el flujo de aire (que, en última instancia, es quien en verdad refrigera) cuando la velocidad del automóvil no es suficiente para que el aire que entra en el compartimiento del motor "robe" el calor que desprende el sistema de refrigeración. El ventilador puede estar movido por una correa (generalmente la misma que la de la bomba del agua), y más sencillamente por un motorcito eléctrico de funcionamiento continuo o de funcionamiento térmico: es decir, que el motor se pone en marcha (el motor del ventilador) solamente cuando la temperatura del agua supera unos límites preestablecidos por el fabricante.

**Termocontacto.**—Pequeño elemento enroscado al bloque motor que genera una pequeña corriente eléctrica cuando la tempe-

ratura del agua alcanza determinada temperatura. Esta corriente pone en marcha el electroventilador, y a la vez su intensidad variable (mayor cuanto mayor es la temperatura del agua) hace desplazar una aguja en un reloj que nos indica permanentemente la temperatura.

**Radiador.**—Elemento de gran tamaño, constituido por una gran longitud de tubo de pequeña sección, que permite un fácil transporte de las calorías del agua al aire que atraviesa el radiador y recoge este calor.

**Termostato.**—Válvula que impide la circulación del agua cuando ésta aún no ha alcanzado una temperatura óptima de funcionamiento, por lo que se impide que el motor trabaje excesivamente refrigerado y no se obtenga el mejor rendimiento.

**Vaso de expansión.**—Normalmente en los motores actuales, todo el sistema de refrigeración está herméticamente cerrado, con lo que se logra que el agua, aunque supere los cien grados de temperatura, no llegue a hervir (el mismo sistema que se utiliza en las ollas a presión domésticas). Para que el sistema funcione correctamente, siempre debe haber el mismo volumen de agua, y como éste aumenta considerablemente por la temperatura, se intercala en el circuito un

vaso de expansión que recoge el agua sobrante y la vuelve a utilizar cuando descende la presión del circuito (cuando el motor baja de temperatura). La regulación de este "minicircuito" la efectúa el tapón del radiador, que va provisto de una pequeña válvula de doble paso, de muelles.

**Sistema de calefacción.**—Con el fin de mantener en el interior del habitáculo una temperatura agradable en tiempo frío, los automóviles refrigerados por agua tienen un segundo circuito con un pequeño radiador que funciona idénticamente que el circuito principal y que recoge el agua caliente de éste. Una entrada de aire exterior, pasando sobre el pequeño radiador de agua caliente, hace entrar aire templado al interior, cuyo flujo puede forzarse por otro ventilador de varias intensidades. Al abrir el grifo del sistema de calefacción ponemos en circulación dos o tres litros más de agua, por lo que la temperatura del agua del sistema total de refrigeración desciende notablemente: conviene recordar este punto cuando el motor supera la temperatura normal de funcionamiento.



# Averías en el escape

EL conjunto formado por el tubo de escape y los silenciosos suele presentar dos típicos fallos: el primero, y más común, es la corrosión u oxidación del material. El segundo, el daño físico causado por las vibraciones, una incorrecta colocación o bien por la rotura de alguno de los soportes o abrazaderas que fijan el sistema. En este último caso, los puntos más propensos a presentar estos fallos son las uniones de los tubos a la caja del silencioso, así

como las placas extremas de estas mismas cajas.

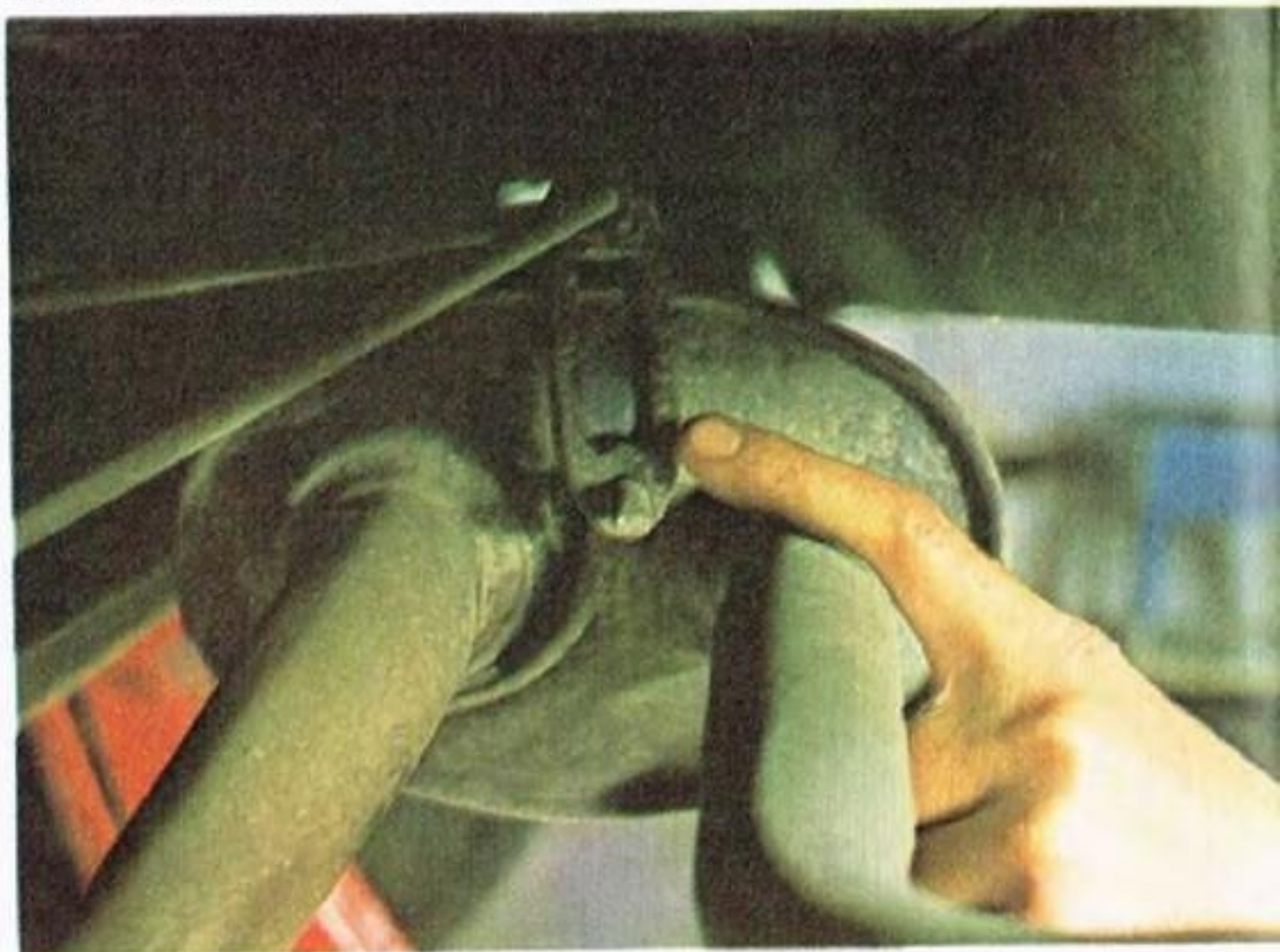
La corrosión es, no obstante, el peor enemigo del sistema de escape, tanto por fuera como por dentro. La acción oxidante del agua sobre el acero, como es sabido, se acelera fuertemente con el calor. Y si encima a esto se agrega la acción de la sal utilizada en invierno sobre las carreteras heladas, será fácil imaginar las duras condiciones a que, en la práctica, se halla sometido cual-

quier tubo de escape por su parte exterior.

Pero la corrosión externa no es la única y ni siquiera la más importante tampoco. Por cada litro de gasolina consumida, pasa a través del escape una cantidad de vapor de agua equivalente a un litro de este líquido. Cuando el sistema está frío, este vapor de agua se condensa sobre las paredes interiores. Parte es expulsado al exterior durante los primeros instantes de puesta en marcha del motor, pero otra buena parte se deposi-

## AVERIAS DEL SISTEMA DE ESCAPE

AVERIA	CAUSA	SOLUCION
Golpeteo metálico al circular por firme irregular .....	● Anclajes de conjunto flojos o rotos.	● Renovar los silenciosos o los soportes que lo requieren.
	● Chapas interiores del silencioso desprendidas	● Abrir el silencioso y soldarlas, o bien sustituir el silencioso.
Ruido excesivo del motor .....	● Silencioso deteriorado (fibra antisonora quemada, tubos y tabiques interiores sueltos, etcétera).	● Sustituir el silencioso.
	● Tubo de escape o colector rotos o agrietados.	● Soldar o sustituir la pieza afectada.
	● Colector flojo en su unión con el tubo de escape.	● Apretar las abrazaderas correspondientes.
	● Unión entre tubo escape y silencioso floja.	● Apretar las abrazaderas.
Fuga de gases (ruido de "soplido" con el motor a ralentí) ....	● Silencioso o tubos de escape perforados.	● Reparar con soldadura o bien sustituir el silencioso si éste muestra ya un grado de corrosión avanzado.



1. Los ruidos o golpeteos metálicos, especialmente al acelerar o retener, o al circular por malas carreteras, muchas veces se deben tan sólo a la rotura de algún tirante o silentibloc de sujeción del conjunto. En estos casos, el conjunto de escape, por falta de la debida sujeción, roza contra la carrocería, lo que origina el ruido.



4. Los ruidos metálicos procedentes del conjunto de escape pueden tener también su origen en roturas interiores de los silenciosos. Si fallan las soldaduras de los tabiques y tubos internos de las marmitas, estos elementos quedarán sueltos en el interior de los silenciosos, produciendo un continuo cascabeleo. La única solución en estos casos consiste en abrir el silencioso y soldar, aunque a veces compense más sustituir el silencioso.



5. Si el defecto observado consiste simplemente en que el silencioso no amortigua el ruido de las explosiones del motor (ruido similar al de escape libre), el fallo seguramente se encontrará en la fibra antisonora de que van rellenos los silenciosos, que se habrá quemado y en parte habrá desaparecido, arrastrada al exterior por los gases de escape. Normalmente no compensa tratar de rellenar de nuevo el silencioso, por lo que será aconsejable su sustitución.



ta en el fondo de las marmitas del silencio, hasta que una vez calentado el sistema toda el agua finalmente se evapora. Este agua, atrapada en el interior del sistema, combinada con los óxidos de carbono y nitrógeno procedentes de la combustión, forma activos ácidos que contribuyen fuertemente a la corrosión de las paredes interiores de tubos y silenciosos, que si no están bien protegidos, rápidamente irán siendo minados por el óxido hasta perforarse o desmoronarse

materialmente. La duración de un escape casi siempre vendrá condicionada, además de por la calidad del sistema, por las condiciones climáticas del lugar donde el coche circule habitualmente (regiones marítimas o muy húmedas, zonas de inviernos duros, donde se utilice con profusión la sal en las carreteras, etc.).

Otro factor que interviene decisivamente es el tipo de uso que se haga del coche. Si el vehículo realiza la mayor parte de sus reco-

rridos por ciudad, con frecuentes arranques y paradas y trayectos cortos, normalmente el escape estará mucho más expuesto a sufrir los efectos de la corrosión interna que si su utilización fuera fundamentalmente por carretera. En el primer caso, las condensaciones de agua en el interior del conjunto serán más frecuentes, e incluso si los recorridos son muy cortos, podrá ocurrir, además, que, al no llegar a calentarse lo suficiente, todo el interior permanecerá en per-



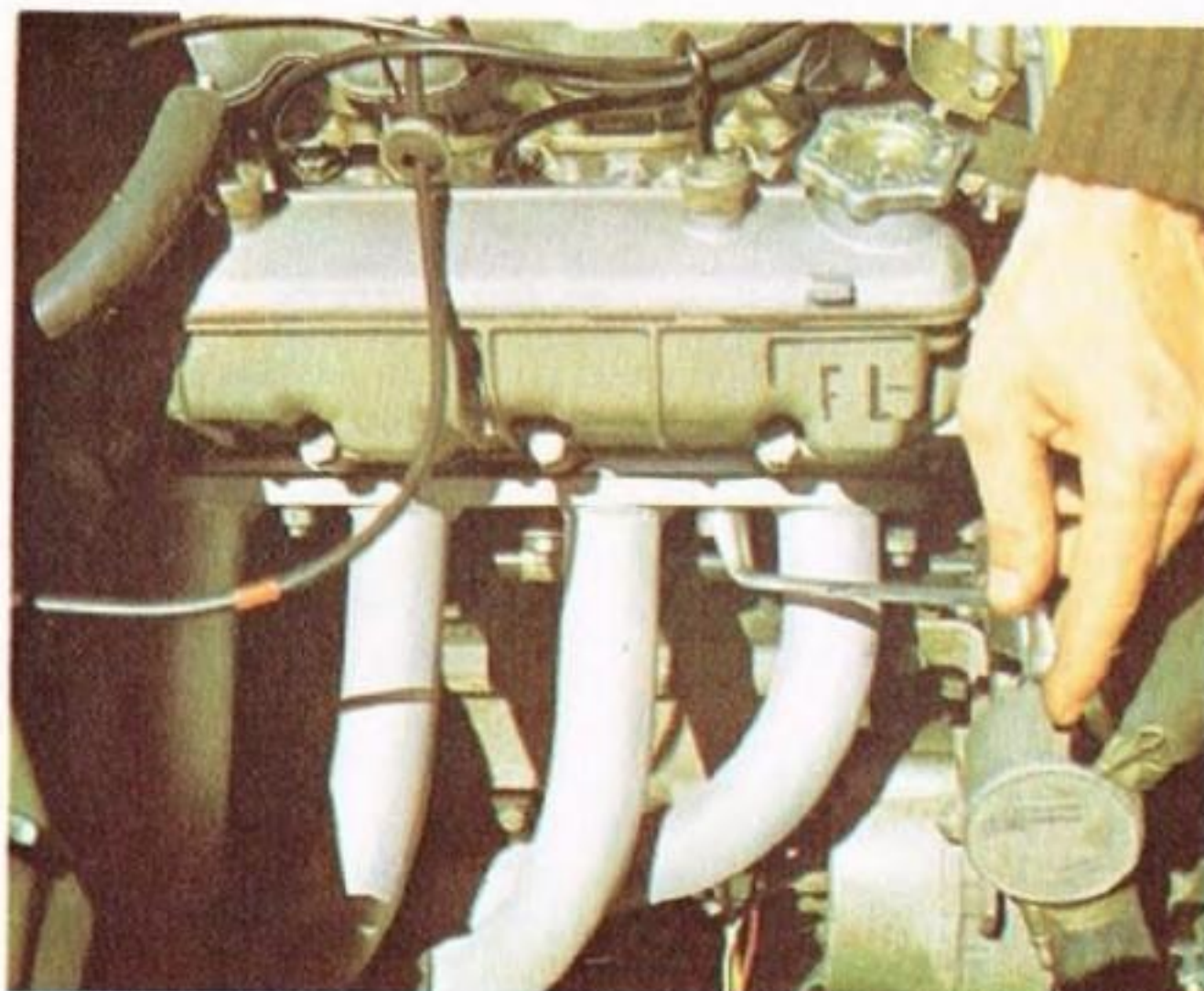
**2.** Los puntos de anclaje del escape hay que examinarlos de vez en cuando. Tan pronto como se descubra el fallo de un punto de anclaje, debe sustituirse la pieza antes de que la avería sea más grave. Si se demora la reparación puede romperse el conjunto de escape, lo que, naturalmente, supondría un gasto de reparación mucho mayor.



**3.** Muchos tubos de escape van sujetos mediante abrazaderas, siempre susceptibles de aflojarse o romperse a causa de golpes o roces con el suelo. No vale la pena intentar aprovechar una abrazadera que aparezca doblada, retorcida o muy oxidada: se trata de elementos bastante económicos, que generalmente interesará sustituir si muestran fallos.



**6.** Una rotura en la primera sección del tubo de escape deja completamente sin efecto el silencioso y el motor suena como si fuera a escape libre. El punto más vulnerable lo constituyen las soldaduras de los tubos a los silenciosos. Las grietas o las roturas en estas zonas pueden solucionarse mediante soldadura; sin embargo, si los elementos muestran una oxidación importante, será imprescindible sustituir el tubo completo.



**7.** La junta del colector con el tubo de escape es un punto muy propenso a fugas de gases —y por tanto a ruidos—, especialmente en modelos de tracción delantera y motor transversal. En este tipo de coches, las oscilaciones del motor al acelerar y retener tienden a fatigar la unión, cuya abrazadera puede aflojarse y dar lugar a escapes de gases. Si se observa este tipo de anomalía, comprobar también los soportes de anclaje del motor (silentblochs).



## Averías en el escape

manente estado de humedad, con el consiguiente incremento de la corrosión.

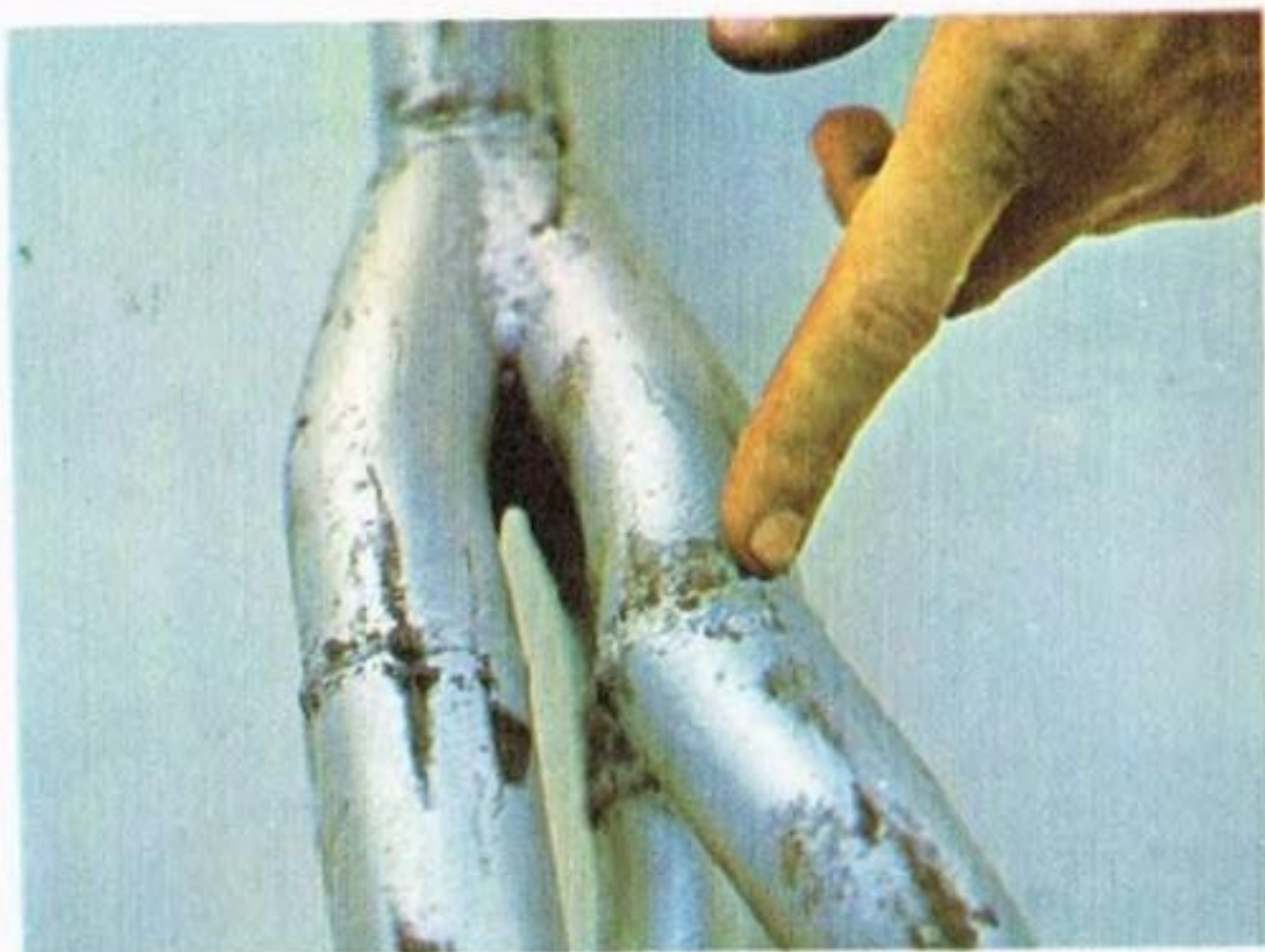
En climas muy fríos donde en invierno es corriente echar sal en las carreteras para combatir el hielo, la duración del sistema de escape se ve especialmente comprometida. La sal unida a la humedad ambiente aceleran la corrosión de todo el conjunto de escape, incluidos soportes y anclajes, que, en ocasiones, pueden llegar a romperse con el consiguiente riesgo de que el tubo de escape se quede colgando y rozando el sue-

lo o incluso se desprenda completamente.

### Anomalías más comunes

El primer síntoma de que el sistema de escape necesita revisión es un exceso de ruido del motor, cuyas explosiones no son amortiguadas con la necesaria eficacia. El problema puede ser debido a roturas o perforaciones en los tubos o silenciosos del sistema o bien a que se haya quemado la fibra antisonora de los silenciosos. Las roturas generalmente son originadas por la oxida-

ción de los elementos cuya chapa progresivamente va minándose hasta acabar finalmente convertida en frágil herrumbre. Las soldaduras de los tubos a las marmitas de los silenciosos son los puntos más sensibles a este problema y, en consecuencia, los lugares donde más corrientemente se producen las roturas. Las perforaciones afectan, sobre todo, a la parte inferior de los silenciosos, como resultado de las condensaciones de agua que tienen lugar en el interior de esas zonas.



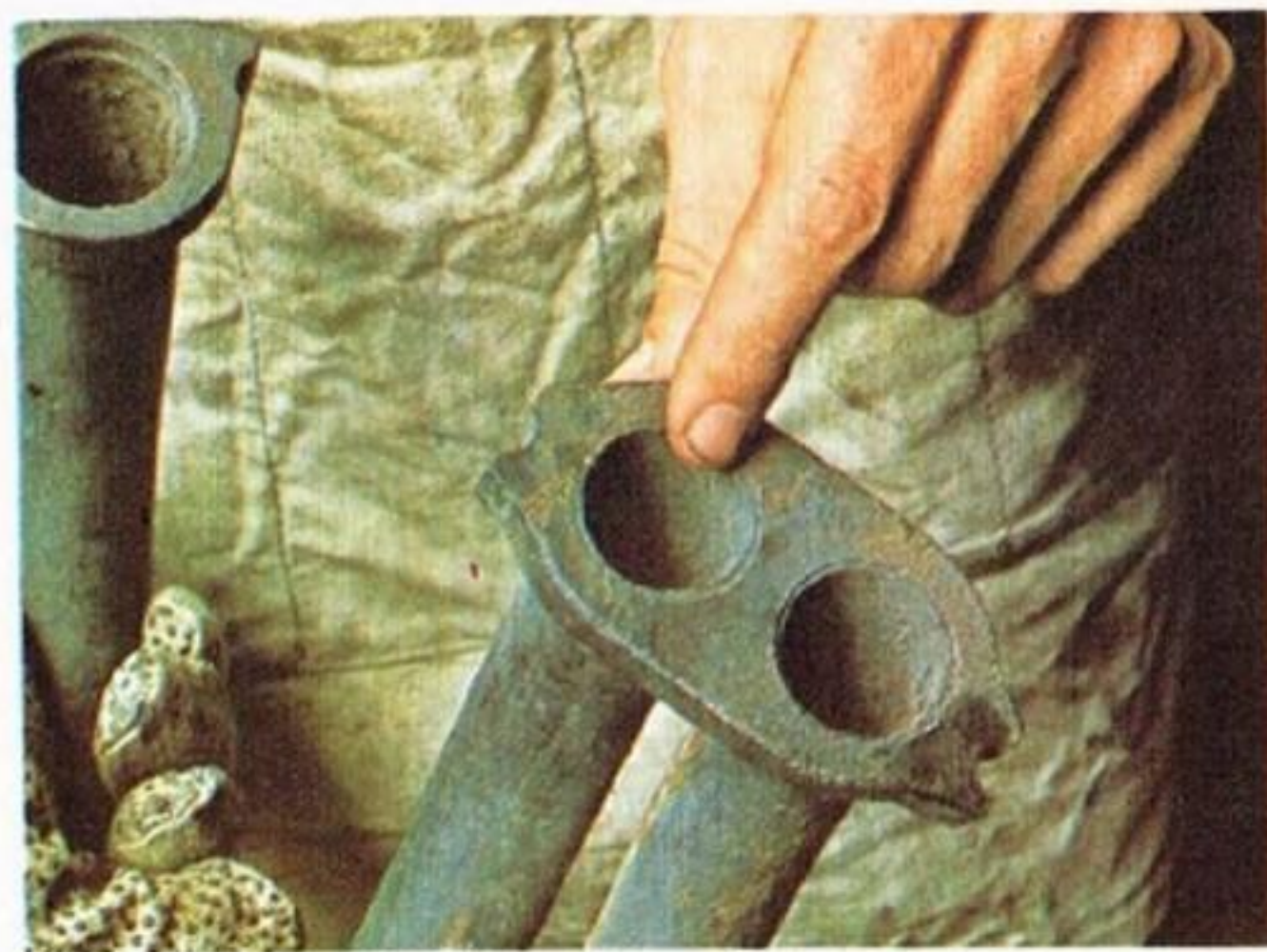
8. La corrosión externa del tubo y silenciosos puede originar también un sensible acortamiento en la vida del conjunto de escape, especialmente en zonas húmedas y frías, donde en invierno se acostumbra a echar sal en las carreteras. Si el óxido no es muy profundo, valdrá la pena tratar de contenerlo pintando el conjunto. Para ello, raspar antes todo el óxido y aplicar una capa de pintura especial resistente al calor.



9. El agua condensada en el interior de los silenciosos constituye el principal motivo de estos agujeros. Generalmente cuando una marmita muestra un estado como éste, la única solución es cambiar el silencioso, puesto que parchear el agujero con soldadura no será más que una solución momentánea. En algunos casos, sin embargo, puede ser útil (por lo económico, no por lo duradero) tratar de solucionar el problema aplicando una "venda" de amianto.



10. Tubo del escape abollado. El tubo de escape es la pieza más expuesta de entre las situadas en los bajos de los coches, ya que sobresale sensiblemente sobre las demás y chocan continuamente contra él piedras y todo tipo de obstáculos. Cuando un escape se ciega parcialmente por culpa de uno de estos choques, al no expulsar bien los gases, el motor pierde potencia y el comportamiento mecánico no es bueno, con incremento de la temperatura y otro tipo de inconvenientes que aconsejan la reparación o sustitución del tramo averiado.



11. En la unión entre la salida de culata y el colector de escape suele existir una junta de gran resistencia, dada la enorme temperatura que allí se genera: con los tornillos de apriete flojos, esta junta termina por quemarse y los gases escapan por dicho punto, lo que genera una notable pérdida de potencia y un evidente peligro de incendio. Una revisión periódica ha de incluir siempre una verificación del apriete del colector sobre la culata, tanto si existe junta como si no, ya que en condiciones precarias la vida de ésta será muy corta.



## Tensado del freno de mano

**E**L freno de mano puede incluirse, por derecho propio, entre los mandos principales de un automóvil de turismo, cuyo uso implica un amplio dominio del arte de conducir, aportando mucho de bueno en el terreno de la seguridad activa. Sin embargo, en el 90 por 100 de los casos se le considera como un elemento accesorio y de los menos importantes, ya que una ingente mayoría de los usuarios lo tienen absolutamente destensado y, por consiguiente, en unas condiciones de uso absolutamente inútil.

En opinión de muchos usuarios descuidados, el freno de mano sólo sirve para blo-

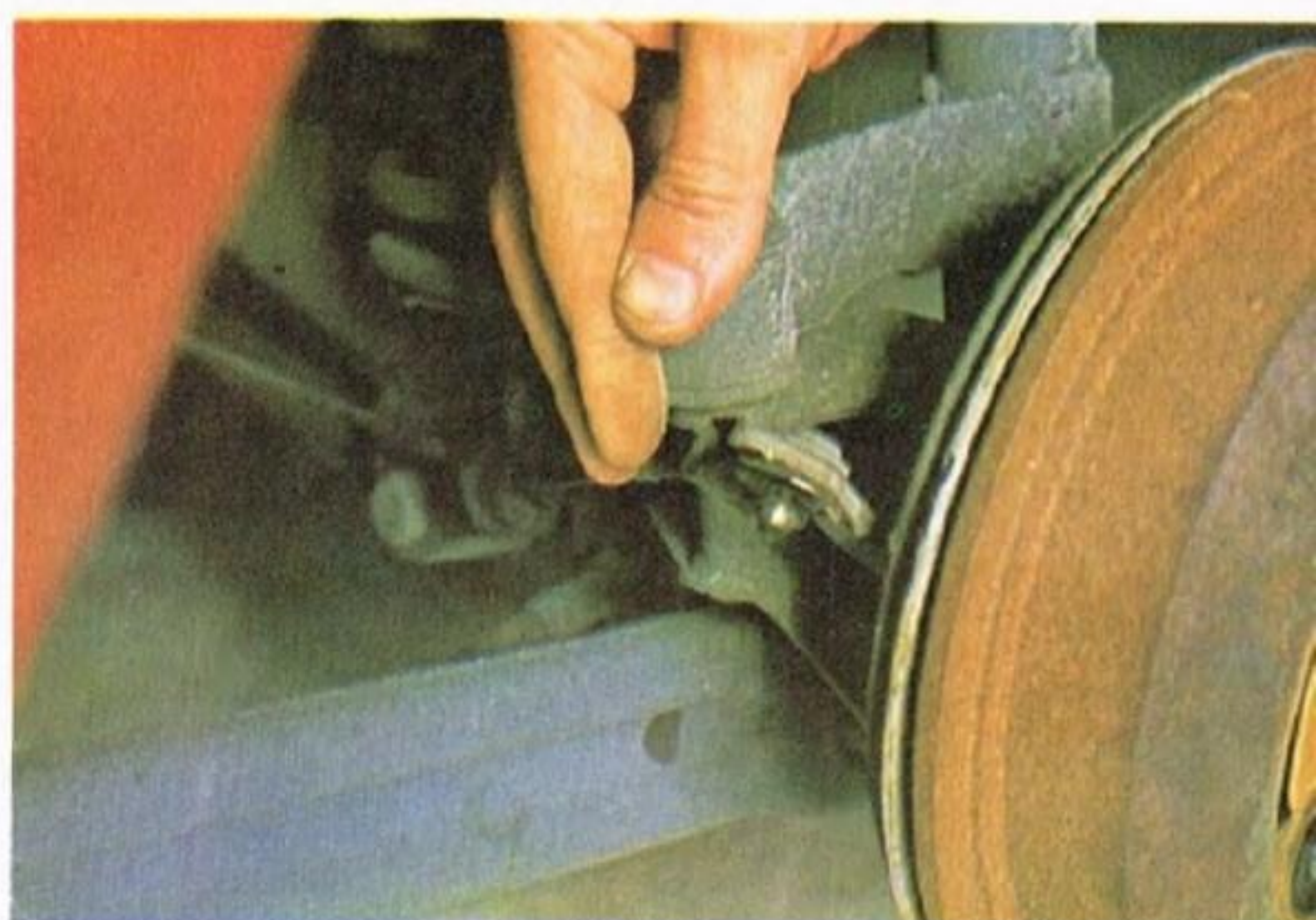
quear el movimiento del coche cuando éste se encuentra aparcado y ello de una manera parcial y meramente complementaria, pues en dichas ocasiones el engranar una marcha basta y sobra para conseguir un buen resultado. En el mejor de los casos se le considera útil para arrancar en una pendiente algo pronunciada y para que el coche no se vaya para atrás, en tanto el conductor consigue engranar la primera velocidad. Atendiendo estas malas opiniones, se comprenden las elevadas cifras diarias de accidentes, pues implican un conocimiento muy elemental de lo que es un coche, lo que hace poco recomendable su uso, pues evidente-

mente quien tiene tan pocas defensas está permanentemente expuesto a un accidente.

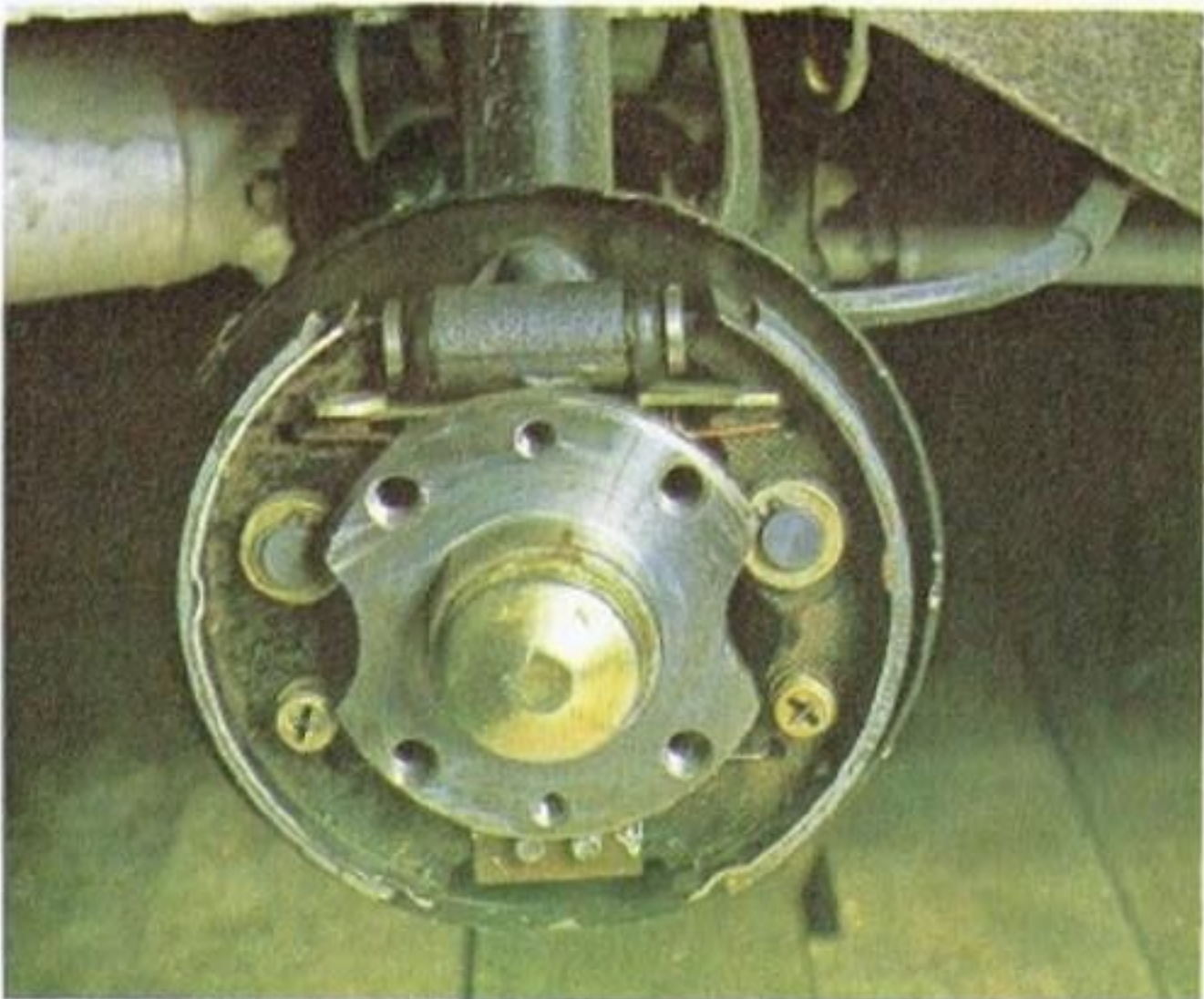
El freno de mano es un efficacísimo complemento de los demás elementos fundamentales de manejo, y, además, con la peculiaridad de poder utilizarse cuando los demás son insuficientes para poder salir de una situación apurada. Los resultados son milagrosos... Siempre y cuando el estado de funcionamiento de este mecanismo sea impecable, lo cual sólo se conseguirá cuando el usuario destine mucho dinero al cuidado de su coche... o cuando él mismo se ocupa de ello en sus ratos de ocio, pues ya se sabe que el ojo del amo...



1. El freno de mano convencional consta de una palanca de mano normalmente situada entre los asientos delanteros y que actúa de forma gradual...



2. ... tensando un cable que presiona las zapatas de los tambores traseros, con lo que bloca estas ruedas en forma independiente al circuito hidráulico.



3. Los frenos de mano más eficaces son los que actúan sobre el eje trasero, especialmente cuando éste equipa tambores, siendo menos eficaz cuando son discos y mucho menos cuando va a las ruedas delanteras.



4. Dato clave para el buen funcionamiento del freno de mano es que su cable se encuentre correctamente tensado, para lo cual habrá que actuar sobre las tuercas al efecto situadas bien en la palanca, bien a la entrada del freno.



## Tensado del freno de mano

El movimiento direccional de un vehículo es cuestión de motricidad, adherencia y fuerzas de empuje de diferente signo. Cuando la dirección ha llegado al tope de sus posibilidades, como también la tracción (o impulsión) y por su parte los neumáticos están ya fuera del límite de adherencia, aún es posible disponer del control direccional del vehículo gracias a la sabia utilización del freno de mano. En efecto, bloqueando las ruedas traseras mediante tirones acompasados del freno de mano, la zaga del coche derrapará en sentido contrario al prefijado por la dirección del vehículo y, de forma especialmente favorable, en los modelos de tracción

delantera en los que las ruedas direccionales son, al mismo tiempo, las motrices. Naturalmente, la velocidad y el coeficiente de adherencia del piso sobre el que se rueda son determinantes respecto al comportamiento del freno de mano en esta utilización de "supervivencia", recomendándose generalmente iniciar las prácticas sobre piso helado, en donde se requiere una velocidad mínima para conseguir un comportamiento suficientemente aleccionador.

Esta utilización del freno de mano no es algo cotidiano, pero se ha de conocer para aplicar en casos de peligro, pues puede salvar de muchos accidentes o reducir notable-

mente su importancia. De hecho, muchos coches de competición emplean freno de mano con mando hidráulico para conseguir una mayor acción de bloqueo. Por supuesto, los coches con frenos de tambor trasero tienen un freno de mano más eficaz que los que tienen freno de disco. Un freno de mano eficaz, a efectos de conducción, siempre ha de actuar sobre las ruedas traseras, pues los que trabajan sobre las delanteras son absolutamente inútiles para esa misión.

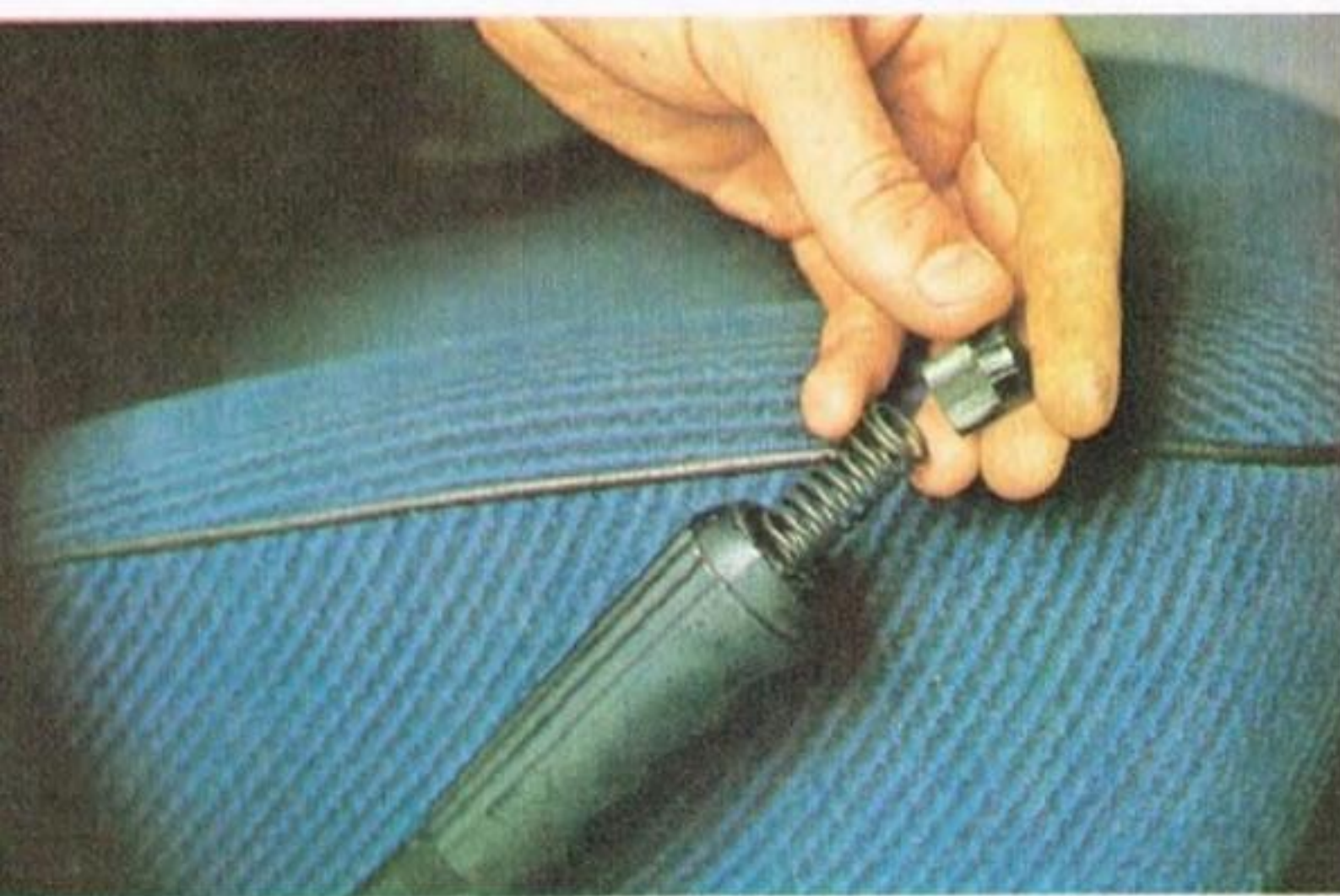
Además de esta utilización de seguridad, que se complementa con la auxiliar o complementaria del freno convencional cuando éste se ve superado, el freno de mano bien



5. Las camisas que conducen al cable de tensado suelen estar muy expuestas a golpes o a dobleces, por lo que interesa verificar con cierta frecuencia su estado de mantenimiento, sobre todo en los modelos en que pasa por los bajos.



6. El cable en sí también está sujeto a fuertes desgastes y precisa de un engrase esmerado, al menos un par de veces al año, pues en ello va gran parte de su eficacia, sobre todo a la hora de una utilización de urgencia.




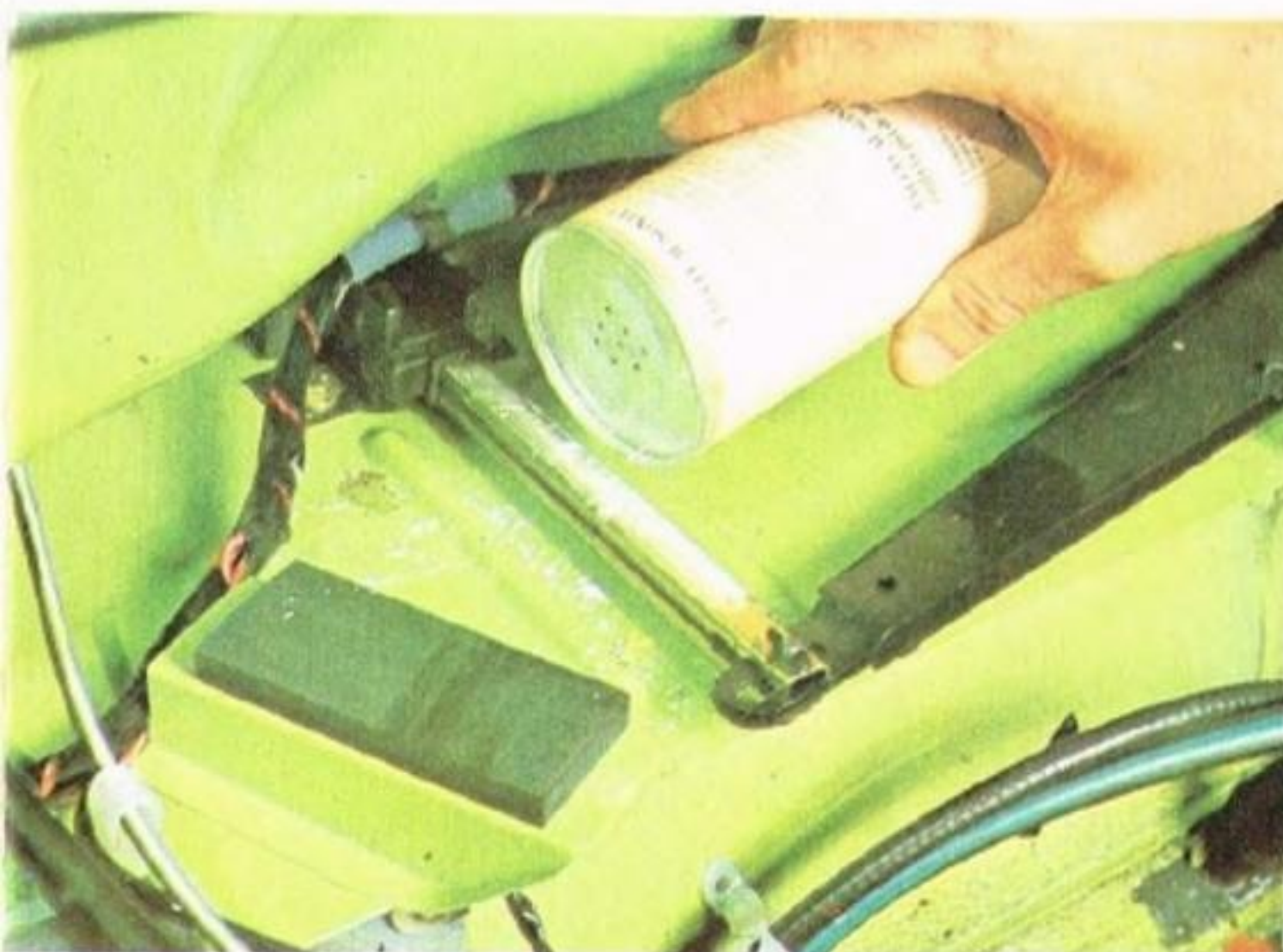
8. El eficaz funcionamiento de la palanca también merece la pena de engrases y revisiones periódicas. Cuando la suciedad lo ha gripado, puede desmontarse el botón y el muelle de engatillado para proceder a una limpieza interior.



9. El gatillo inferior de la palanca también ha de revisarse, por si los dientes están gastados o por si el eslabón está gripado, ya que esta es una zona expuesta a la suciedad. En algunos modelos, el tensado se realiza en dicho punto.



tensado y en impecables condiciones de funcionamiento garantiza un buen bloqueo a coche parado muy estimable a la hora de realizar reparaciones, garantiza fáciles y precisos arranques en zonas con un pronunciado desnivel, permite aprovechar mejor la tracción cuando un coche se bloquea sobre terreno resvaladizo... Su gama de utilidades es tan variada como interesante y todo ello justifica un mantenimiento tan atento como frecuente y la conveniencia de insistir en ello, por la poca atención que normalmente se dedica al freno de 



7. El eje de palanca también necesita de frecuente limpieza y engrase, pero cuando circule por una zona muy justa interesa que el engrase sea en seco, no utilizando aceite, en donde podría acumularse polvo que gripa el juego, sino polvos de talco o sustancia similar.



10. En los coches modernos, el accionamiento del freno de mano se avisa con una luz roja en el tablero que, a veces, se acompaña de un sonido intermitente. Verificar el estado del interruptor, cara a un funcionamiento correcto.

## agenda práctica

### SIGLAS DE MATRICULAS INTERNACIONALES

A	Austria	MAL	Malasia
ADN	Yemen del Sur (Aden)	MC	Mónaco
AFG	Afganistán	MEX	México
AL	Albania	MS	Isla Mauricio
AND	Andorra	MW	Malawi (Niasaland)
AUS	Australia	N	Noruega
B	Bélgica	NA	Antillas Holandesas
BDS	Barbados	NIC	Nicaragua
BG	Bulgaria	NIG	Niger
BH	Honduras (Británica)	NL	Holanda
BR	Brasil	NZ	Nueva Zelanda
BRG	Guayana	P	Portugal
BRN	Bahrein	PA	Panamá
BRU	Brunei	PAK	Pakistán
BS	Bahamas	PE	Perú
BUR	Birmania	PL	Filipinas
C	Cuba	PL	Polonia
CDN	Canadá	PY	Paraguay
CH	Suiza	R	Rumania
CI	Costa de Marfil	RA	Argentina
CL	Siri Lanka (Ceylán)	RB	Botswana
CO	Colombia	RC	China
CR	Costa Rica	RCA	República Centro Africana
CS	Checoslovaquia	RCB	Congo (Brazaville)
CY	Chipre	RCH	Chile
D	Alemania (Rep. Fed.)	RH	Haití
DDR	Alemania (Rep. democrática)	RI	Indonesia
DK	Dinamarca	RIM	Mauritania
DOM	República Dominicana	RL	Libano
DY	Benin (Dahomey)	RM	República Malgache
DZ	Algeria	RMM	Mali
E	España	RNR	Zambia
EAK	Kenya	ROK	Korea
EAT	Tanzania	RSM	San Marino
EAU	Uganda	RSR	Rhodesia
EC	Ecuador	RU	Burundi
ES	El Salvador	RWA	Ruanda
ET	República Árabe Unida (Egipto)	S	Suecia
F	Francia	SD	Suaziland
FJI	Fiji	SF	Finlandia
FL	Liechtenstein	SGP	Singapur
FR	Islas Féroes	SME	Surinam (Guayana holandesa)
GB	Gran Bretaña	SN	Senegal
GBA	Alderney	SU	Unión Repúblicas Socialistas Soviéticas
GBG	Guernesey	SWA	Africa del Sudoeste
GBJ	Jersey	SY	Seycheles
GBM	Isla de Man	SYR	Siria
GBZ	Gibraltar	T	Tailandia
GCA	Guatemala	TG	Togo
GH	Ghana	TN	Túnez
GUY	Guayana	TR	Turquía
GR	Grecia	TT	Trinidad y Tobago
H	Hungría	U	Uruguay
HK	Hong-Kong	USA	Estados Unidos de América
HKJ	Jordán	V	Ciudad del Vaticano
I	Italia	VN	Vietnam
IL	Israel	WAG	Gambia
IND	India	WAL	Sierra Leona
IR	Irán	WAN	Nigeria
IRL	Irlanda	WD	Dominica (Isla)
IRQ	Irak	WG	Granada (Isla)
IS	Islandia	WL	Santa Lucía (Isla)
J	Japón	WS	Samoa Occidental
JA	Jamaica	WV	San Vicente
K	Khmer (Camboya)	YU	Yugoslavia
KWT	Kuwait	YV	Venezuela
L	Luxemburgo	Z	(Ver RNR Zambia)
LAO	Laos	ZA	Africa del Sur
LB	Liberia	ZR	Zaire
LS	Lesotho (Basutalandia)		
M	Malta		
MA	Marruecos		



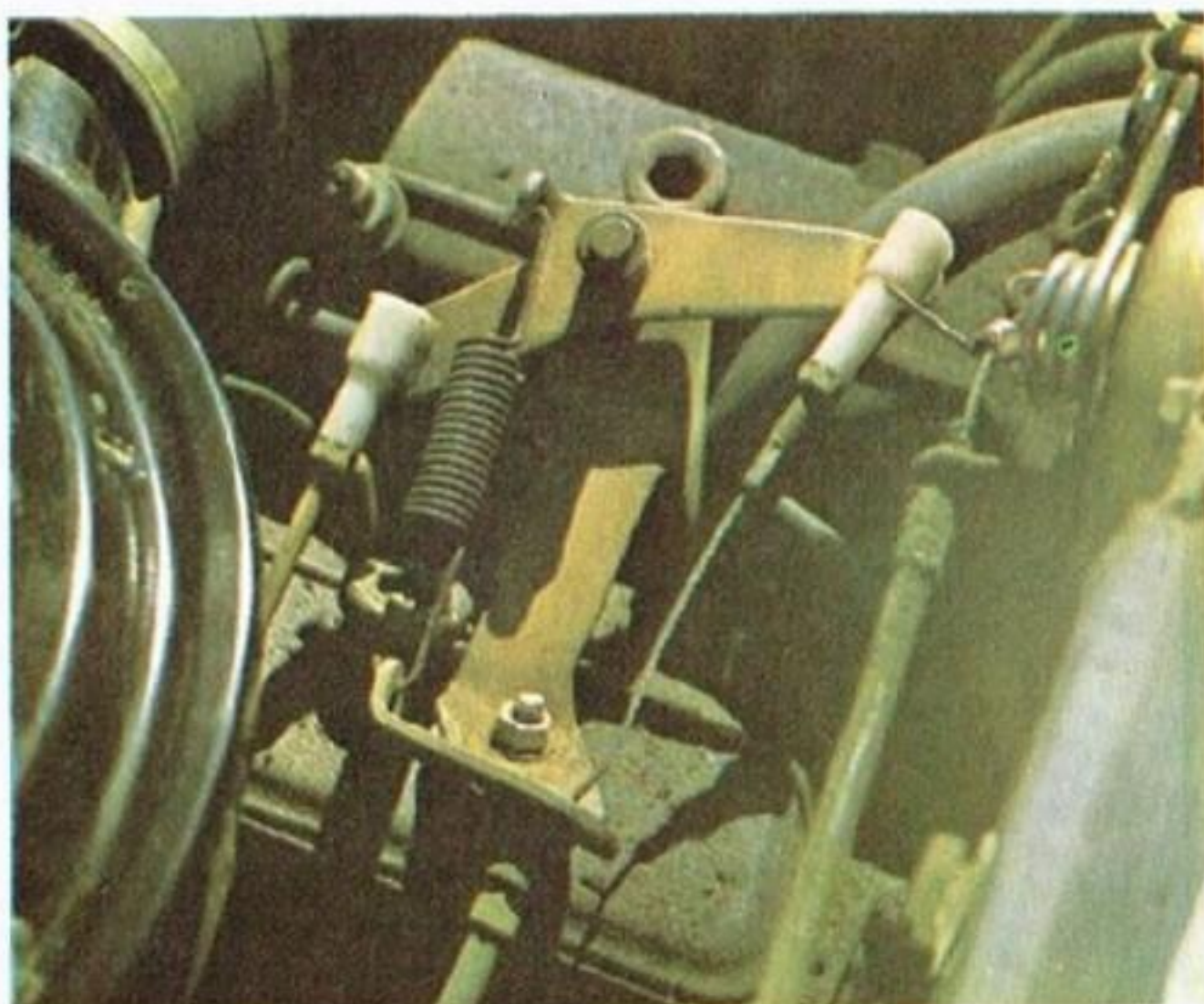
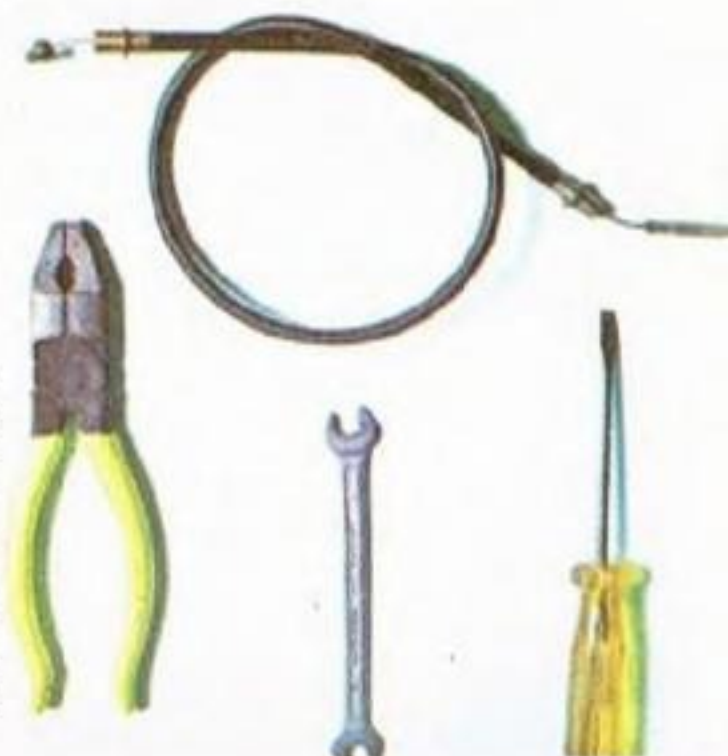
# Renovación del cable del acelerador

**D**OS son los problemas principales que pueden hacer necesario el cambio del cable del acelerador: su rotura y su mal deslizamiento. La primera anomalía a veces puede detectarse antes de que se produzca del todo, pero en otras ocasiones sucede de repente, quedando suelto el mando del acelerador y, por tanto, el motor a ralentí.

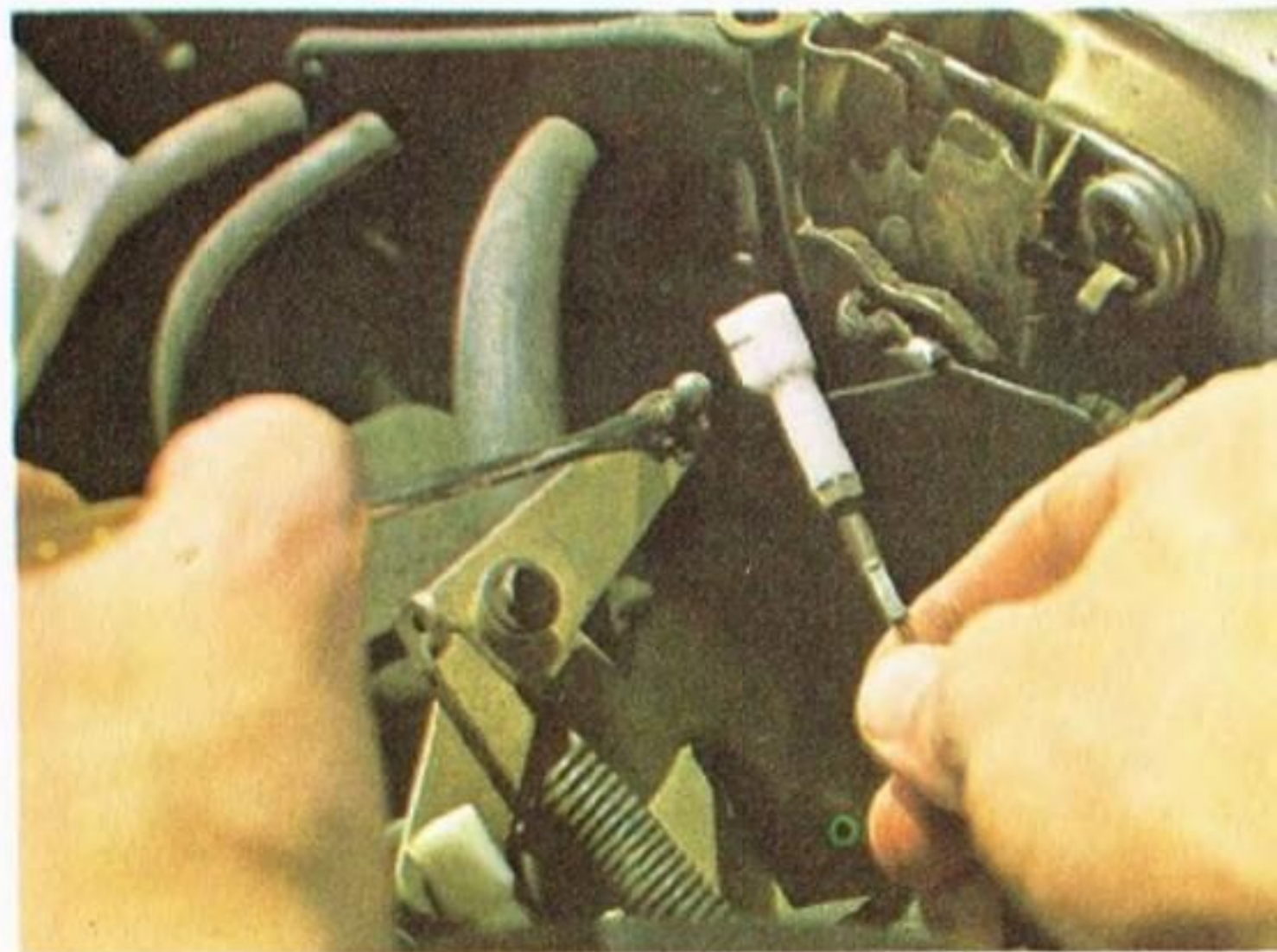
En los coches en que el cable del acelerador es del tipo de acero trenzado (la mayoría), generalmente antes de romperse comienza a deshilacharse, lo que se observa por notarse más duro de lo normal o incluso quedarse atascado de vez en cuando. Si

la rotura está próxima, aparte de deslizarse el cable cada vez peor, antes de romperse se estira un poco, lo que permite darse cuenta de lo que está pasando. En este caso el cable queda demasiado holgado y aunque se pise a fondo el acelerador, la holgura absorbe parte del recorrido, lo que trae consigo que la mariposa del carburador no puede abrirse del todo. El coche entonces no puede pasar de medios gases, lo que se manifestará en una sensible falta de potencia, notoria sobre todo en el caso de coches pequeños. Por el contrario, en los coches que llevan cable macizo de acero, la rotura sucede de repente, constituyendo casi siempre

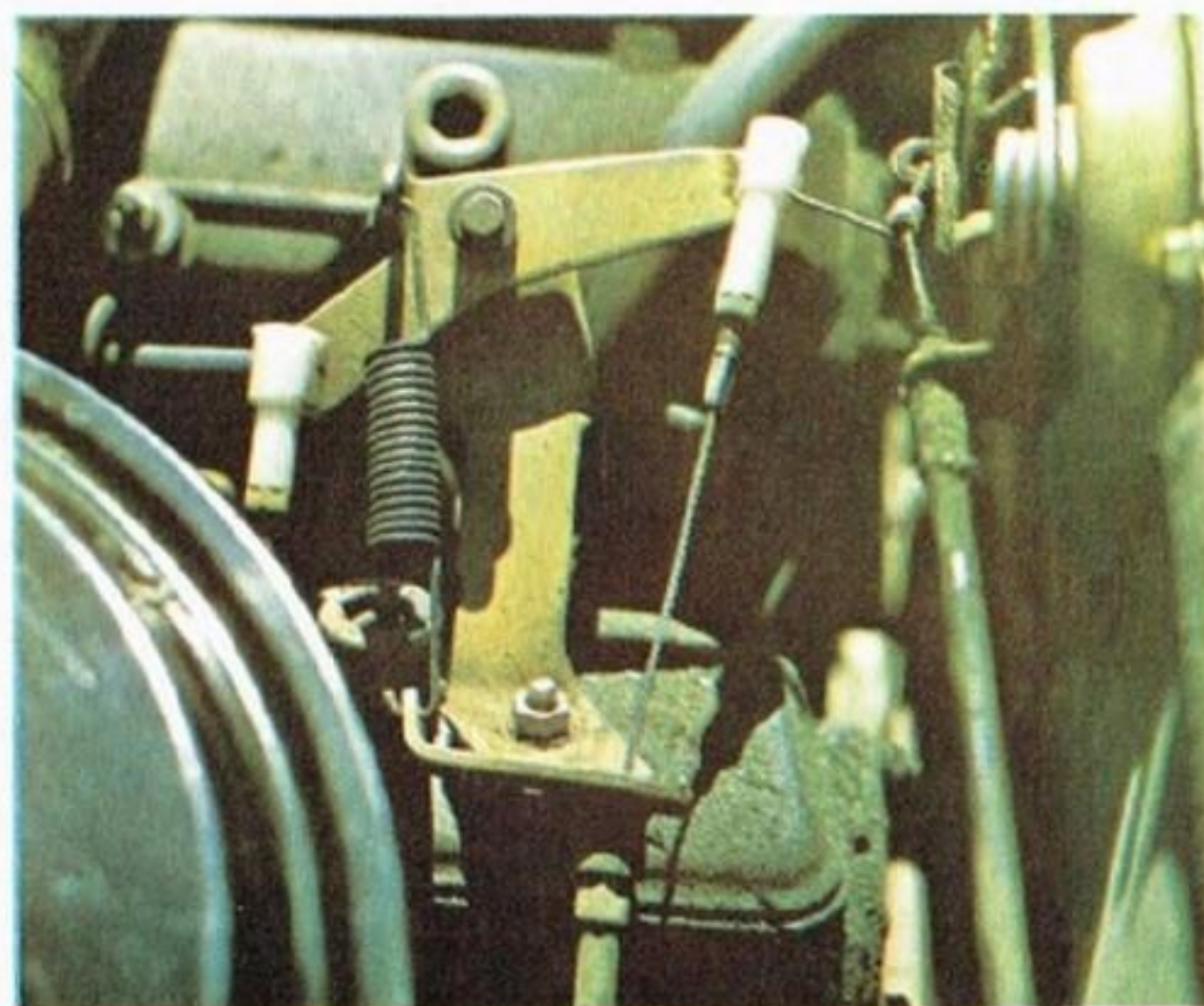
1. Tan sólo estos elementos serán necesarios para realizar la operación: destornillador, llave plana, alicates y, naturalmente, un cable nuevo.



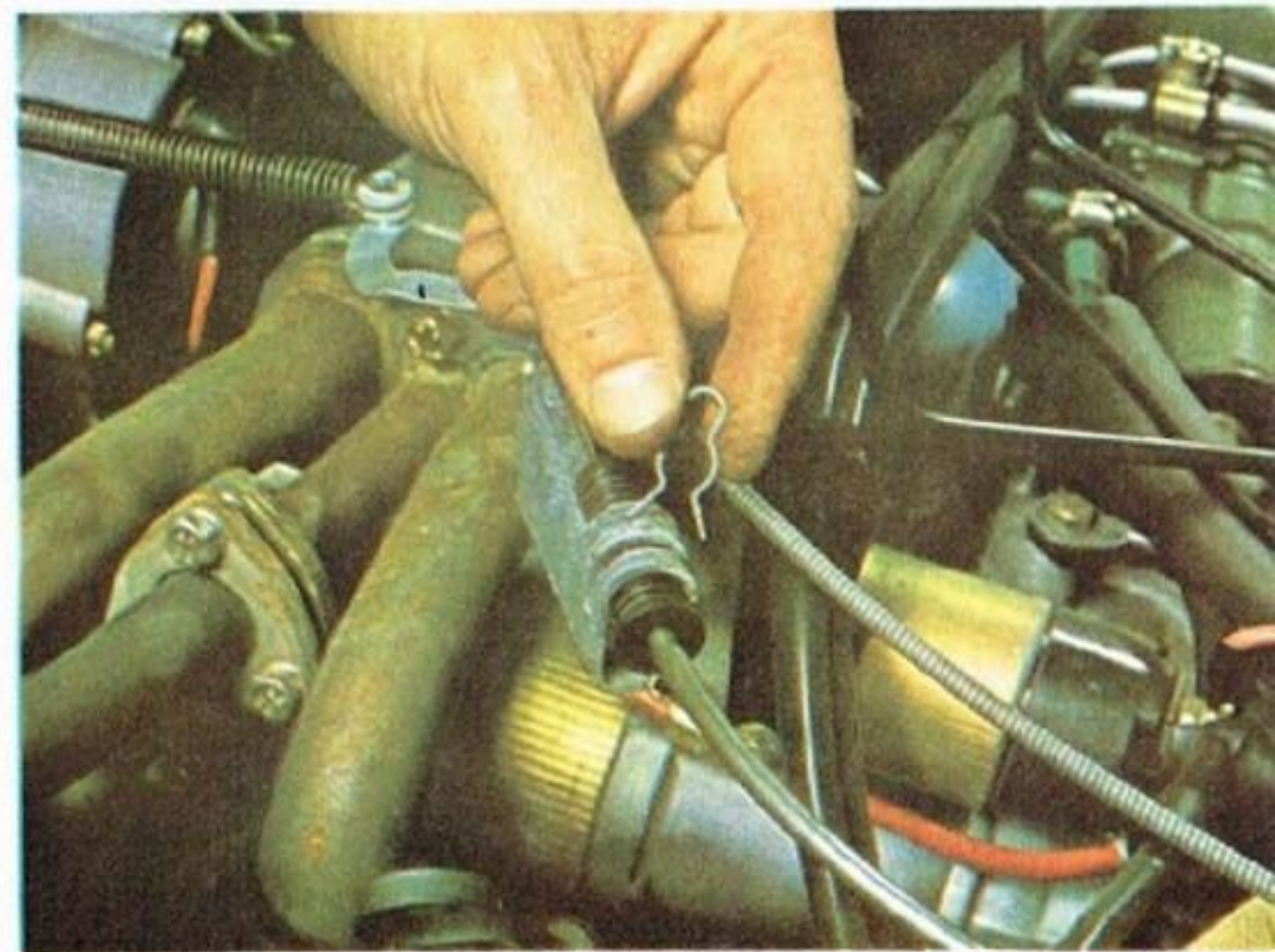
2. En muchos modelos utilitarios, el extremo del cable suele ir roscado sobre una pieza de plástico que a su vez va encajada sobre una rótula en una palanca.



3. Con el destornillador, apalancar por debajo del bloque de anclaje del cable hasta desencajarlo de la esfera que hace de rótula.



6. El extremo del cable nuevo se insertará en el tope de plástico, apretando seguidamente la contratuerca. Finalmente, encajar el tope sobre la rótula.



7. En otros modelos, el anclaje del cable difiere ligeramente de lo explicado. En el caso mostrado, comenzar por quitar el clip que fija el tope de la funda.




una sorpresa, que naturalmente podrá llegar a ser peligrosa si sucede en un momento comprometido (en un adelantamiento, por ejemplo). En ambos casos, una vez producida la rotura, el síntoma es el mismo: el motor se queda de repente **sin fuerza** al mismo tiempo que el acelerador se nota suelto, sin ofrecer ninguna resistencia.

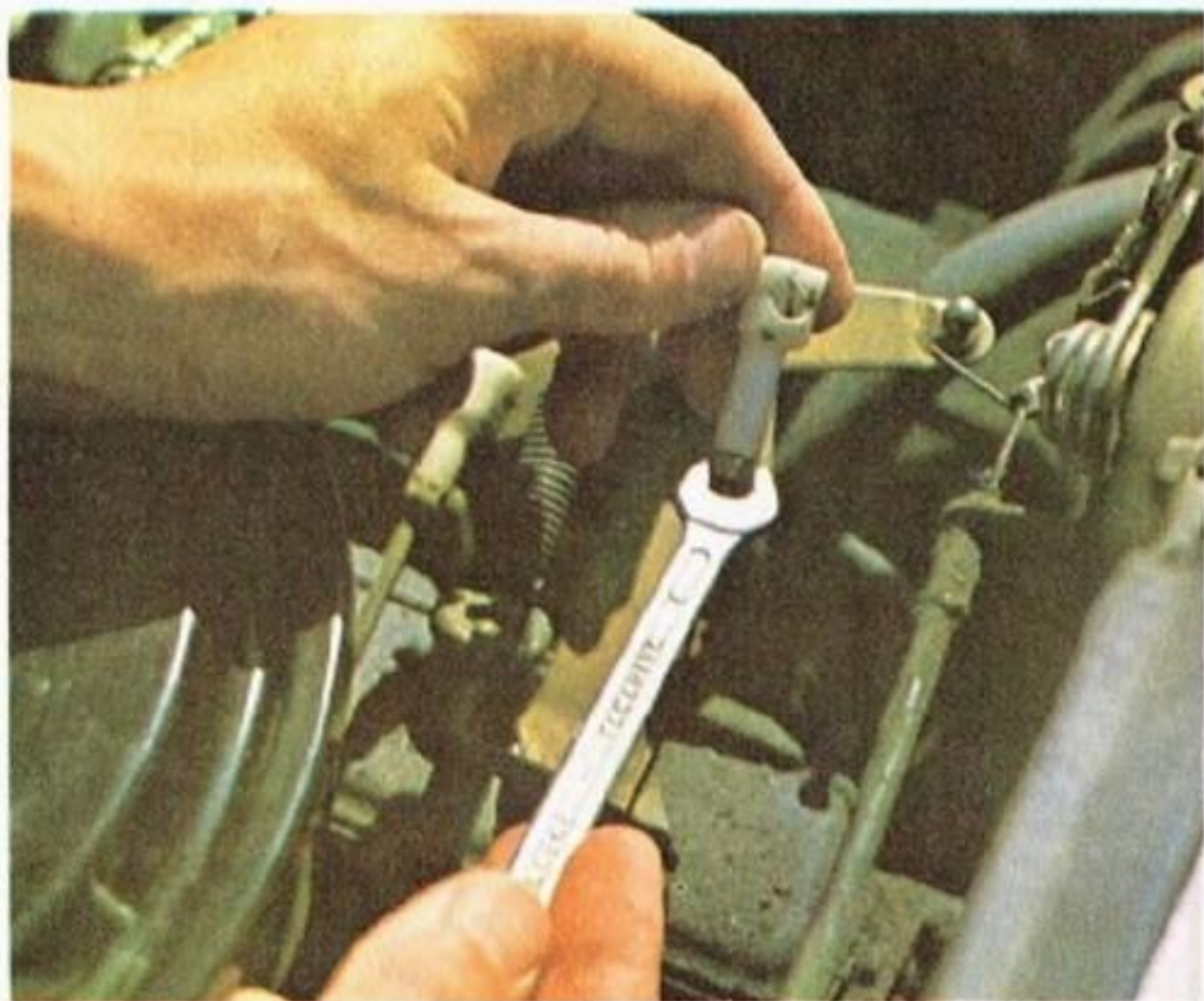
Aunque la rotura afecte al cable, no siempre es este elemento el culpable directo del problema. Tanto o más importancia que la propia calidad del cable la tiene su correcto montaje y la buena orientación en toda su longitud. Por ejemplo, las curvas demasiado cerradas en su recorrido dan lu-

gar a que el deslizamiento del cable dentro de la funda sea más difícil, requiera más esfuerzo y, en definitiva, se le someta a un trabajo excesivo que acelerará su rotura.

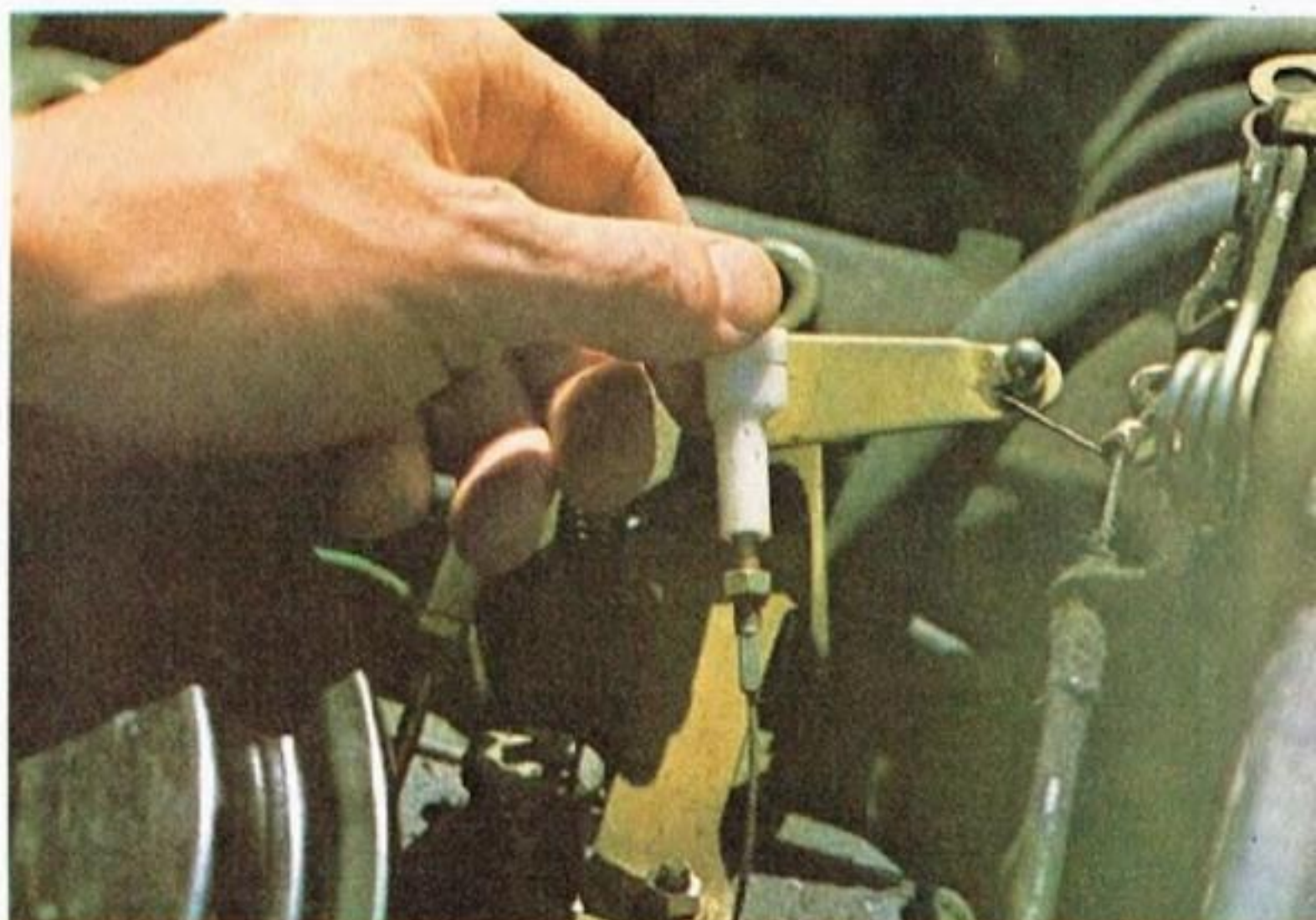
El engrase del cable y de su correspondiente funda es asimismo una cuestión importante para prolongar la vida de este elemento. Un cable bien engrasado trabaja con más suavidad y menos tensiones que si estuviera funcionando medio agarrotado o simplemente algo duro.

Por lo que respecta al problema del mal deslizamiento del cable, aunque esta anomalía no sea tan definitiva como la simple rotura, a menudo llega a resultar tanto o

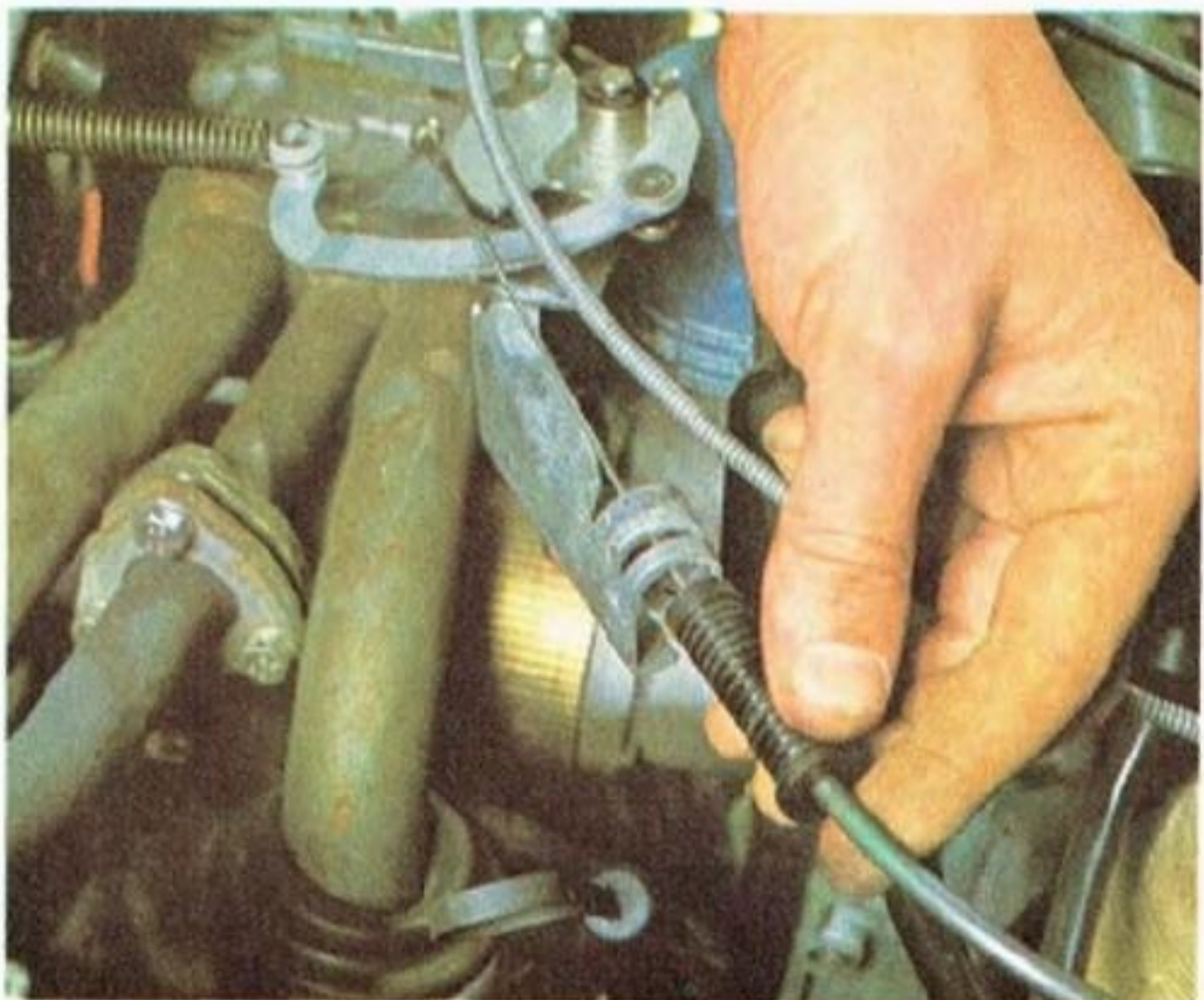
más molesta. Cualquiera que haya tenido un coche con un acelerador que se agarre sabe bien lo incómoda que resulta la conducción y especialmente las arrancadas. Generalmente, con un buen engrase del cable y su funda se corregirá el efecto de mal deslizamiento. Si el cable está muy deteriorado puede suceder que ni siquiera con el más generoso de los engrases se solucione el problema. En estos casos deberá procederse como en el de los de rotura, es decir, llevar a cabo la sustitución del cable, así como la de su correspondiente funda, ya que ambos elementos normalmente forman un conjunto no despiezable. 



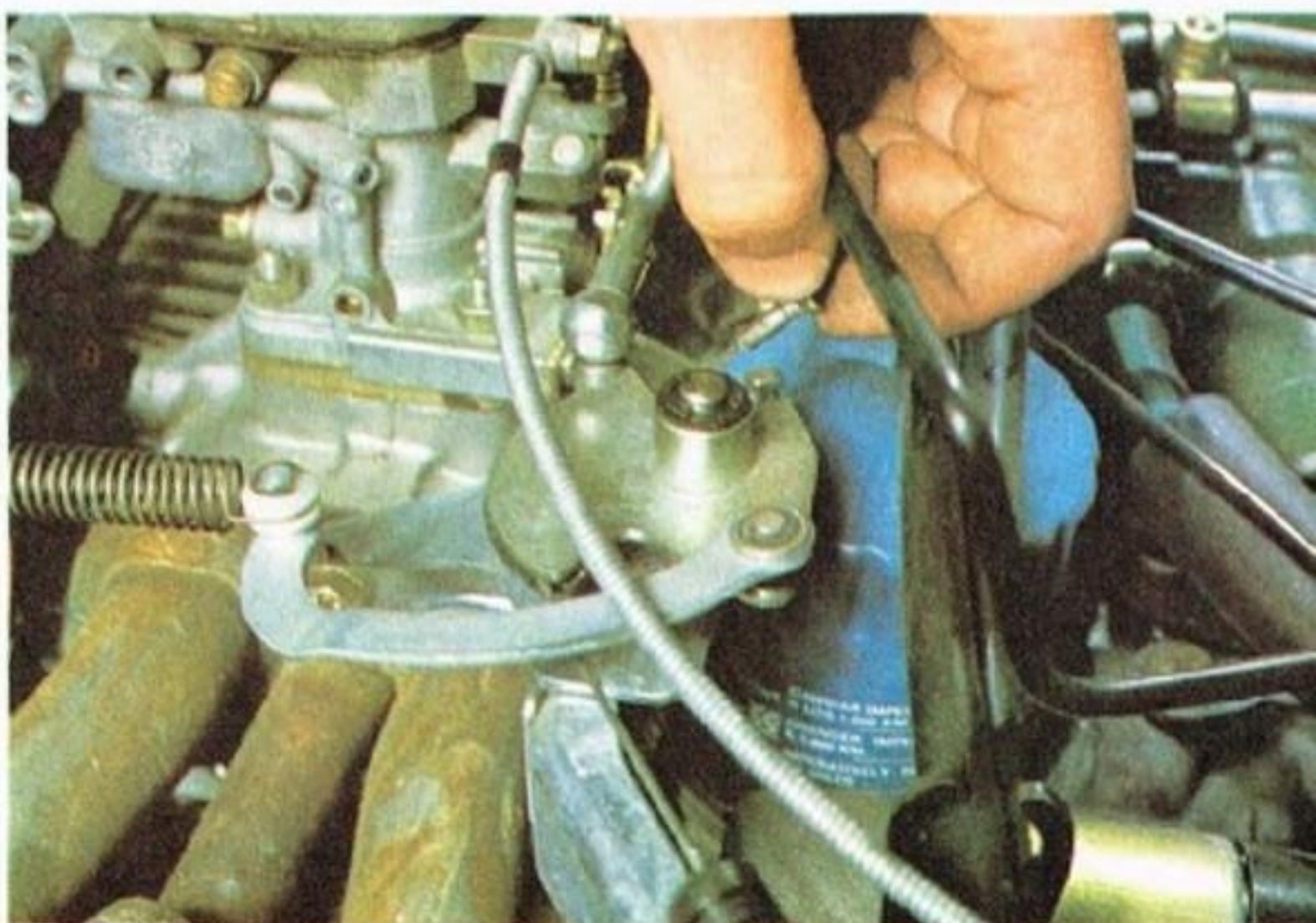
4. Ahora hay que separar el tope de plástico de su unión al extremo del cable. Para ello, aflojar la tuerca tal como se muestra en la figura.



5. Aflojada la tuerca, desenroscar el tope de plástico hasta separarlo del extremo del cable. Quitar luego la tuerca para montarla sobre el nuevo cable.



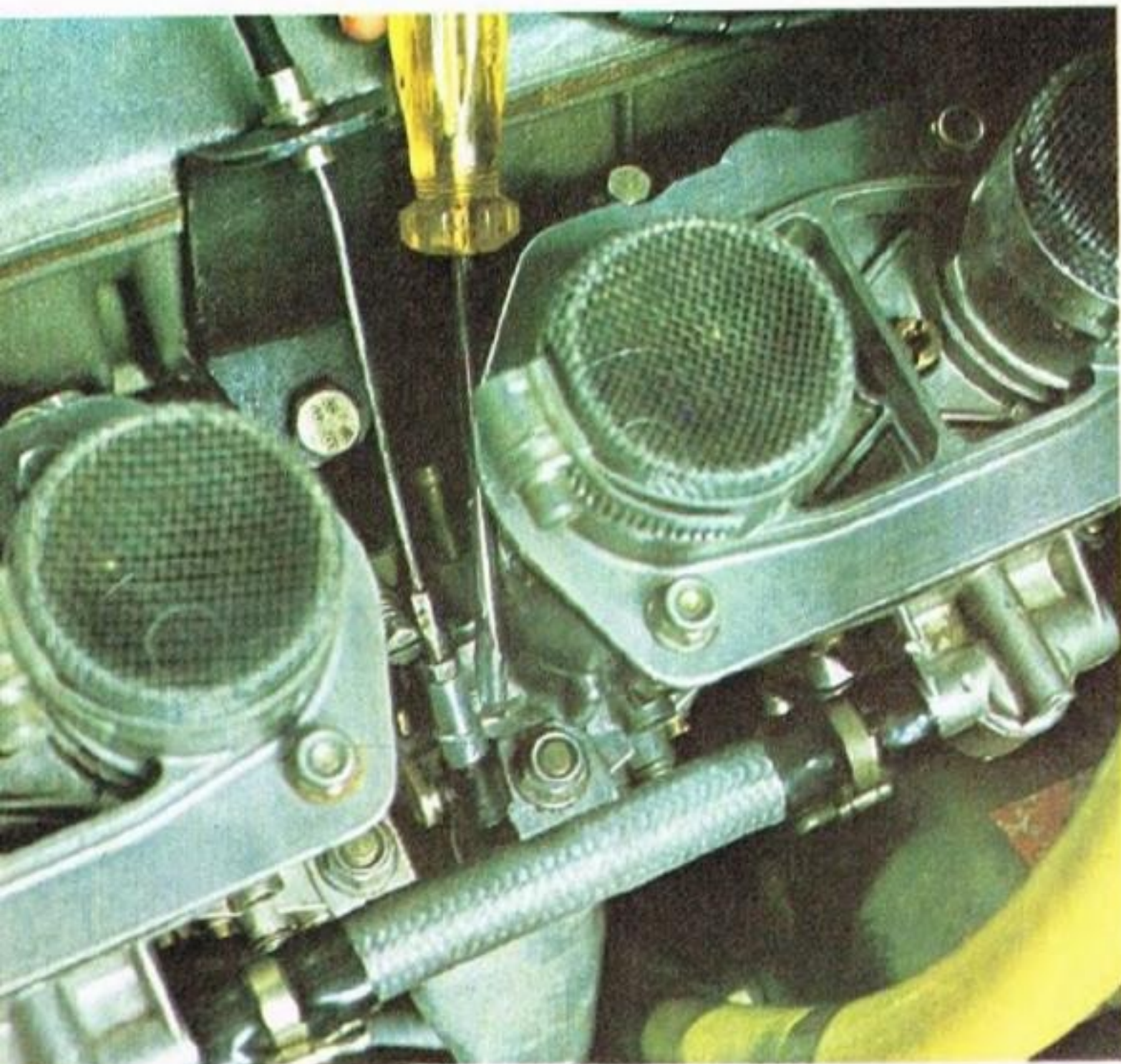
8. Una vez extraído el clip, correr el tope de la funda en el sentido indicado, con lo cual el conjunto podrá separarse de su soporte-guía.



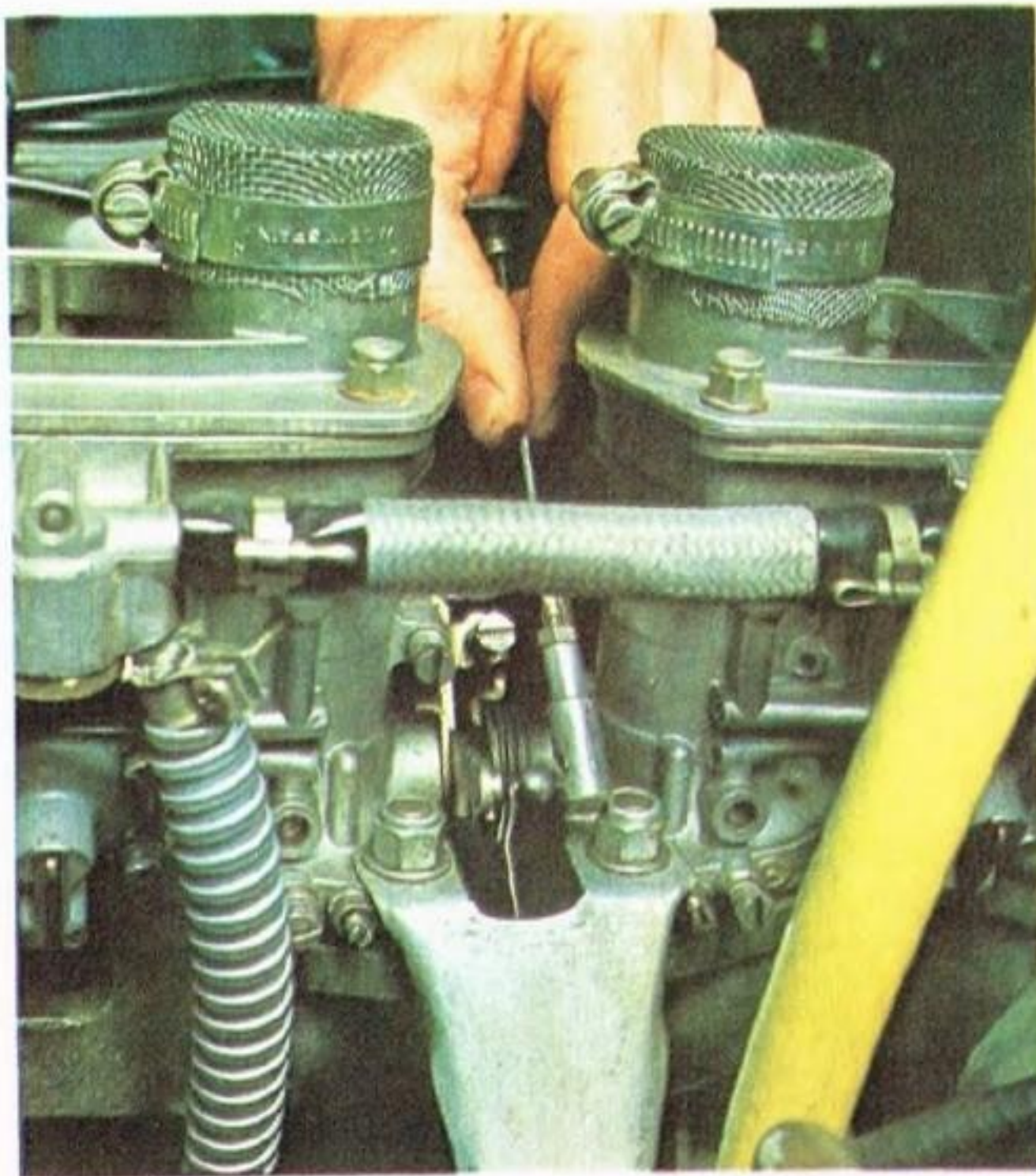
9. Tirar ahora del tope existente en el extremo del cable y sacarlo de su alojamiento en la placa giratoria. De este modo quedará desconectado el cable.



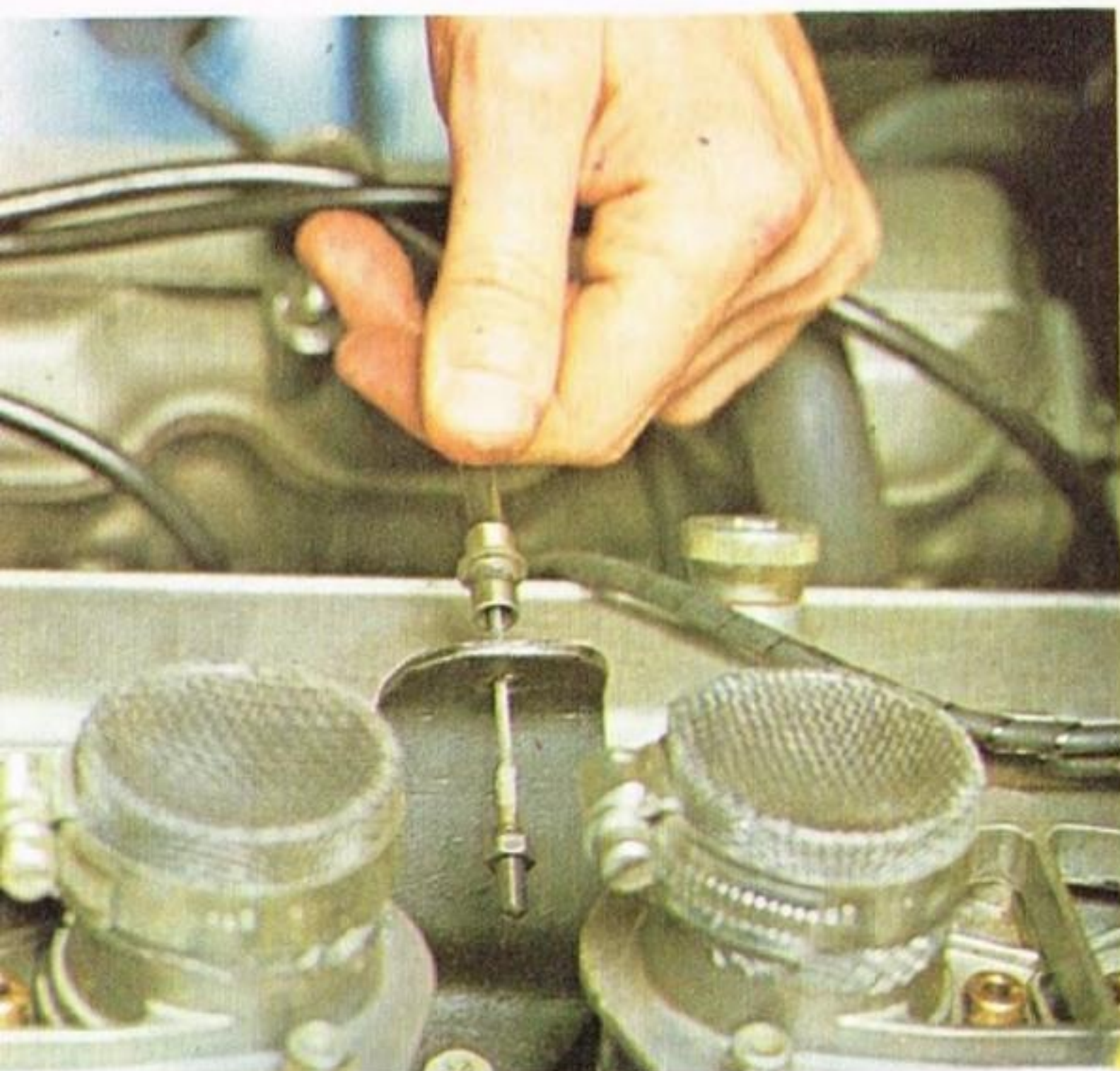
## Renovación del cable del acelerador



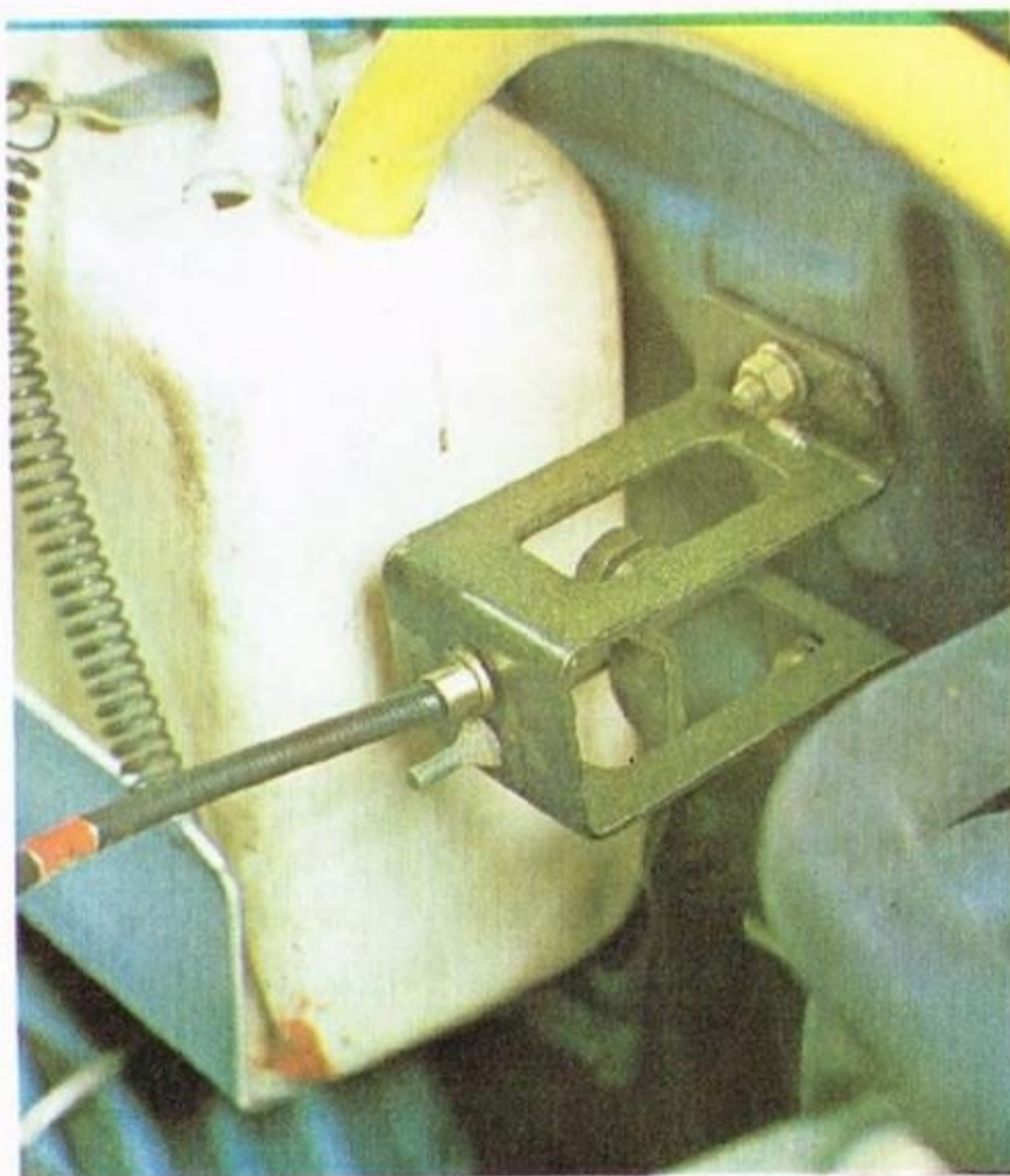
**10.** En modelos dotados de más de un carburador, es corriente que la instalación del cable acelerador sea directa sobre las palancas de la mariposa.



**11.** En estos casos, el bloque de anclaje suele ser metálico en vez de material plástico. El bloque va anclado sobre una rótula de bola en la palanca.

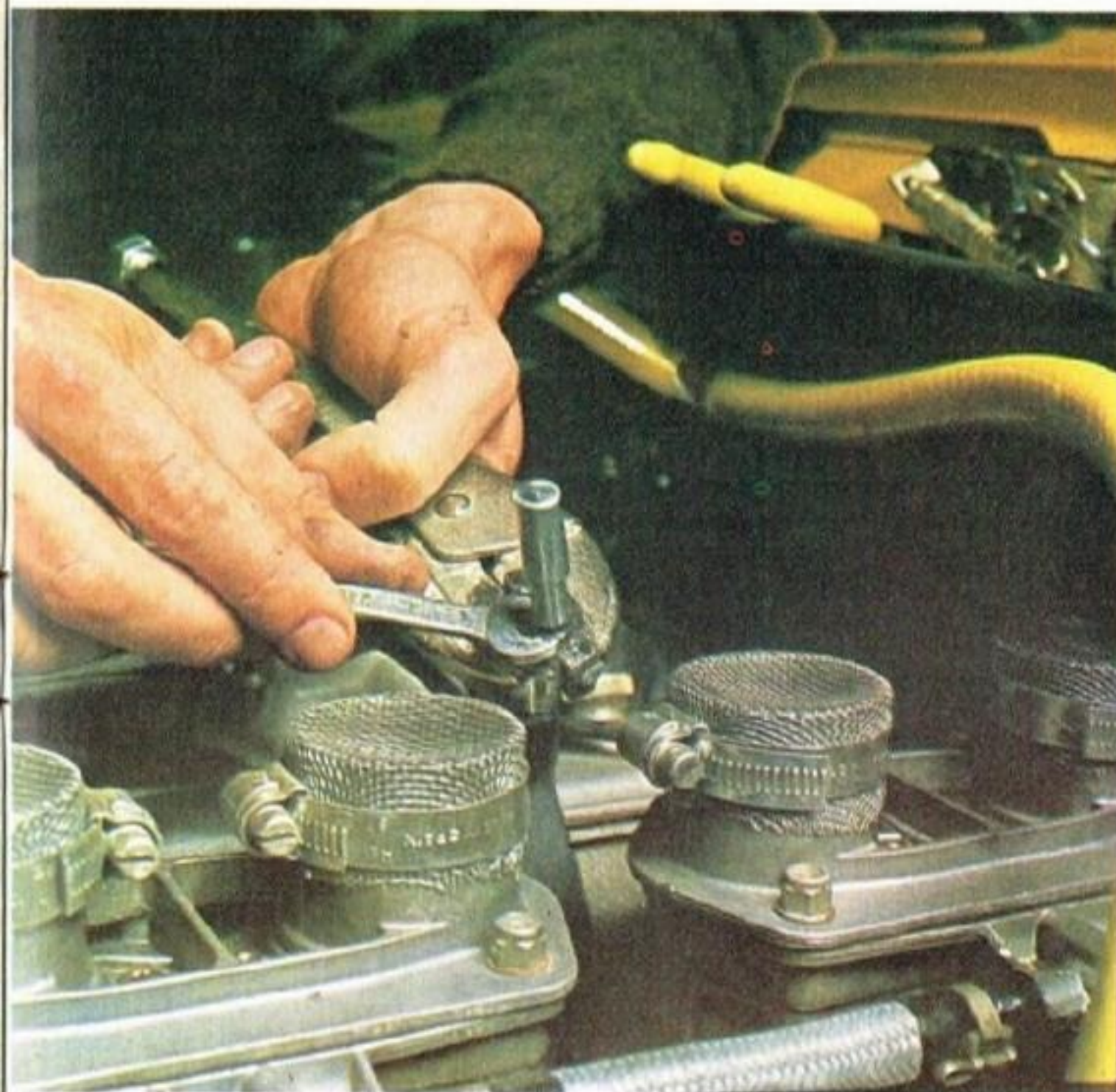


**14.** Tras soltar el extremo del cable, será fácil separar el conjunto del cable de su soporte-tope, tirando del mismo hacia fuera.

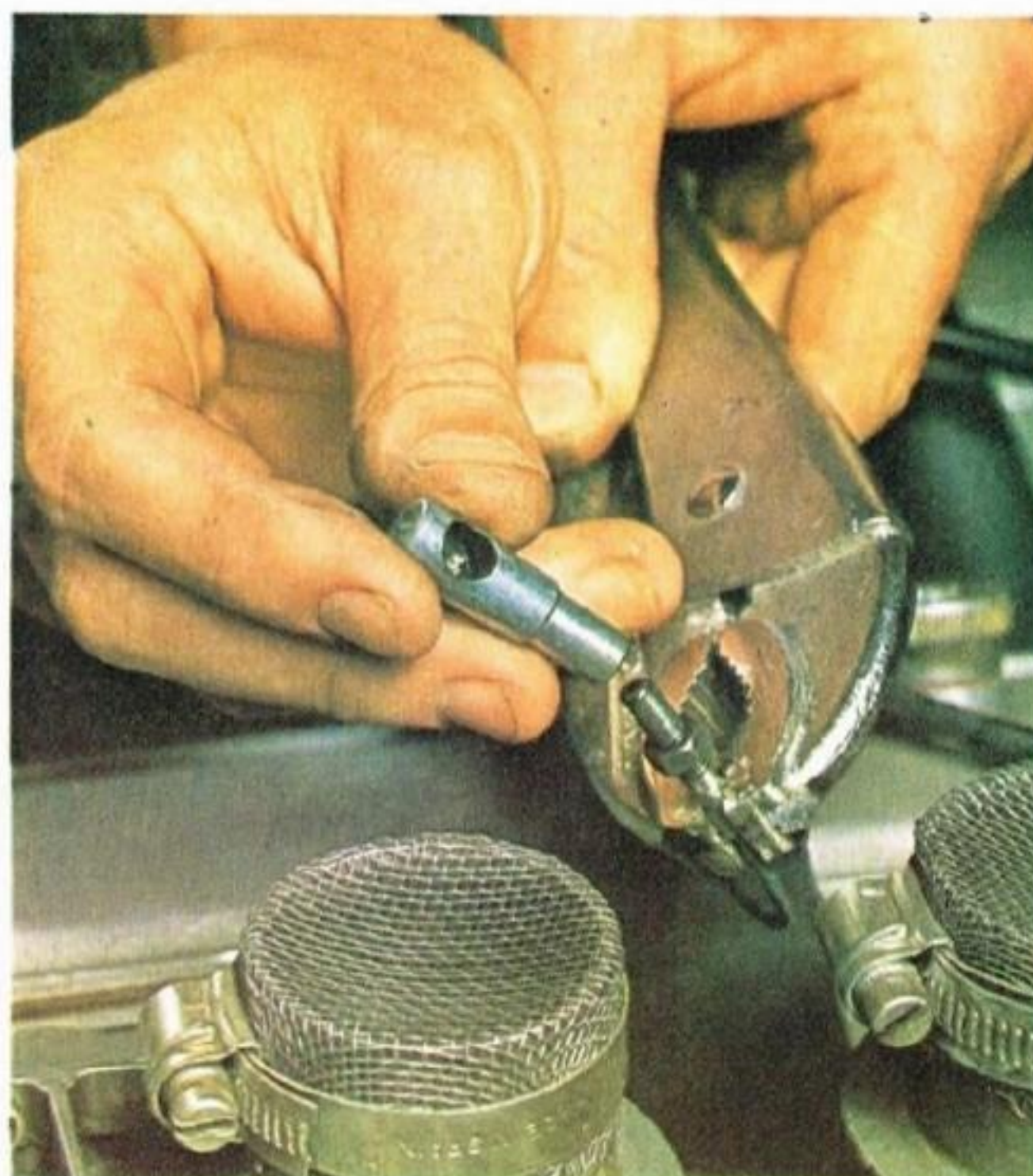


**15.** En todos los casos, después de desconectar el anclaje del cable en el carburador, es necesario soltar la unión del otro extremo en la palanca del pedal acelerador.

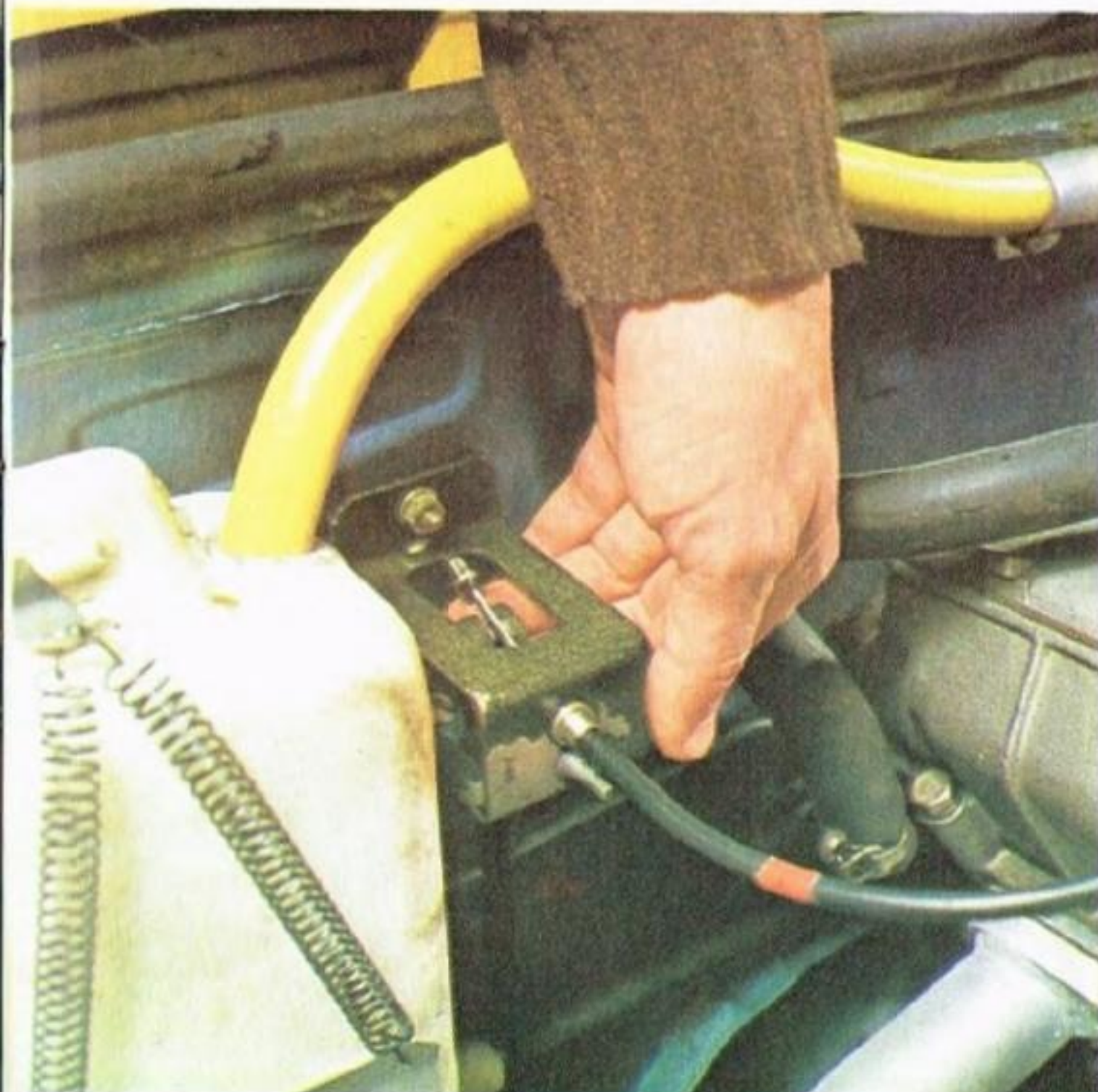




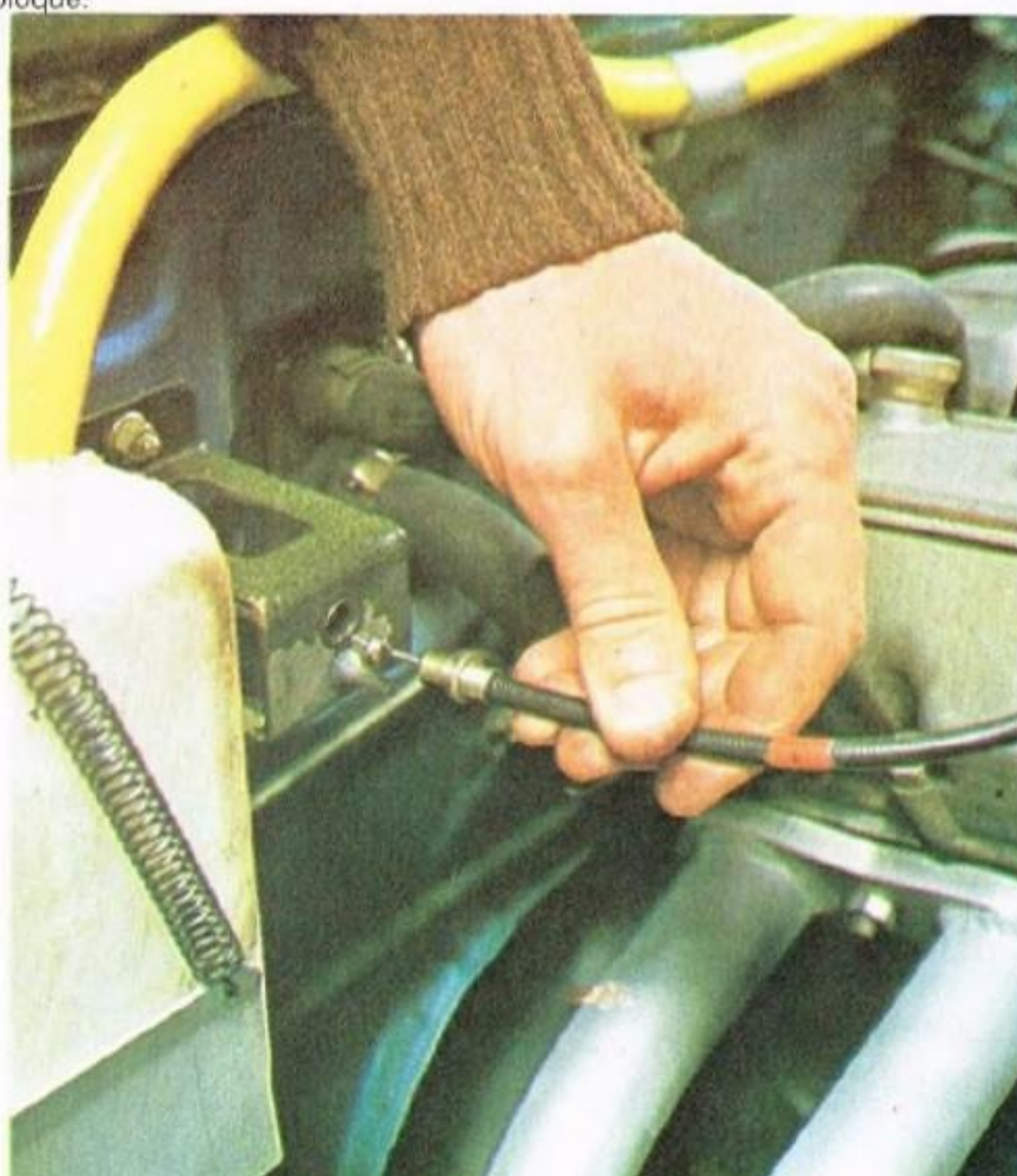
**12.** Después de separar el bloque de anclaje de la rótula de bola, aflojar la contratuerca y desenroscar a continuación el bloque del extremo del cable.



**13.** Si se dispone de unos alicates de mordaza, la operación se facilita considerablemente, al poder dejar sujeto el extremo del cable mientras se afloja el bloque.



**16.** En la mayoría de los coches, el sistema de anclaje es similar al mostrado: el extremo del cable encaja en una muesca en "U" sobre la palanca del pedal acelerador.



**17.** Para quitar o instalar el cable en este punto, simplemente tirar de él venciendo los muelles de las palancas del otro extremo e insertarlo en la muesca.



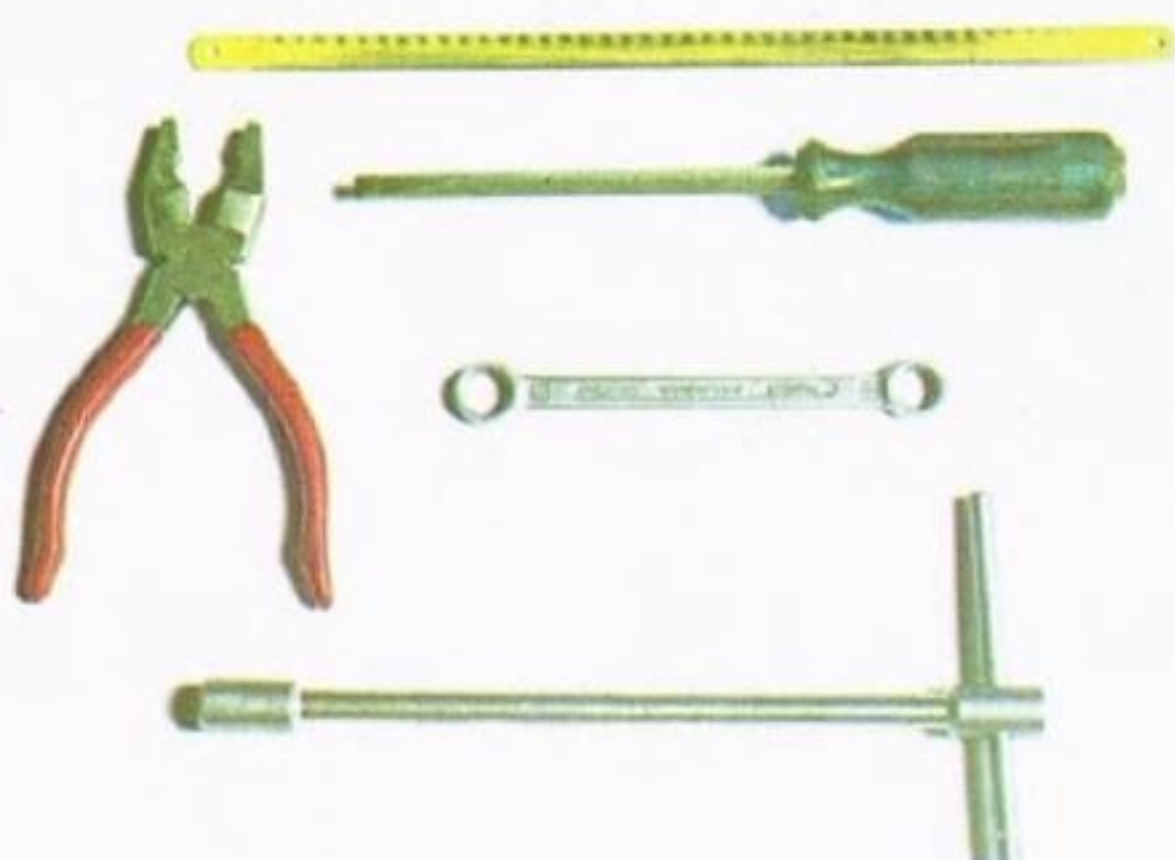
# Sustitución de la bomba de agua

**E**L cometido de la bomba de agua es tan simple como necesario: mediante el giro del motor, una turbina impulsa el flujo necesario de agua como para que ésta circule con la suficiente rapidez por los conductos de refrigeración del motor cuando el circuito está bloqueado por el termostato cerrado, y cuando se alcanza la temperatu-

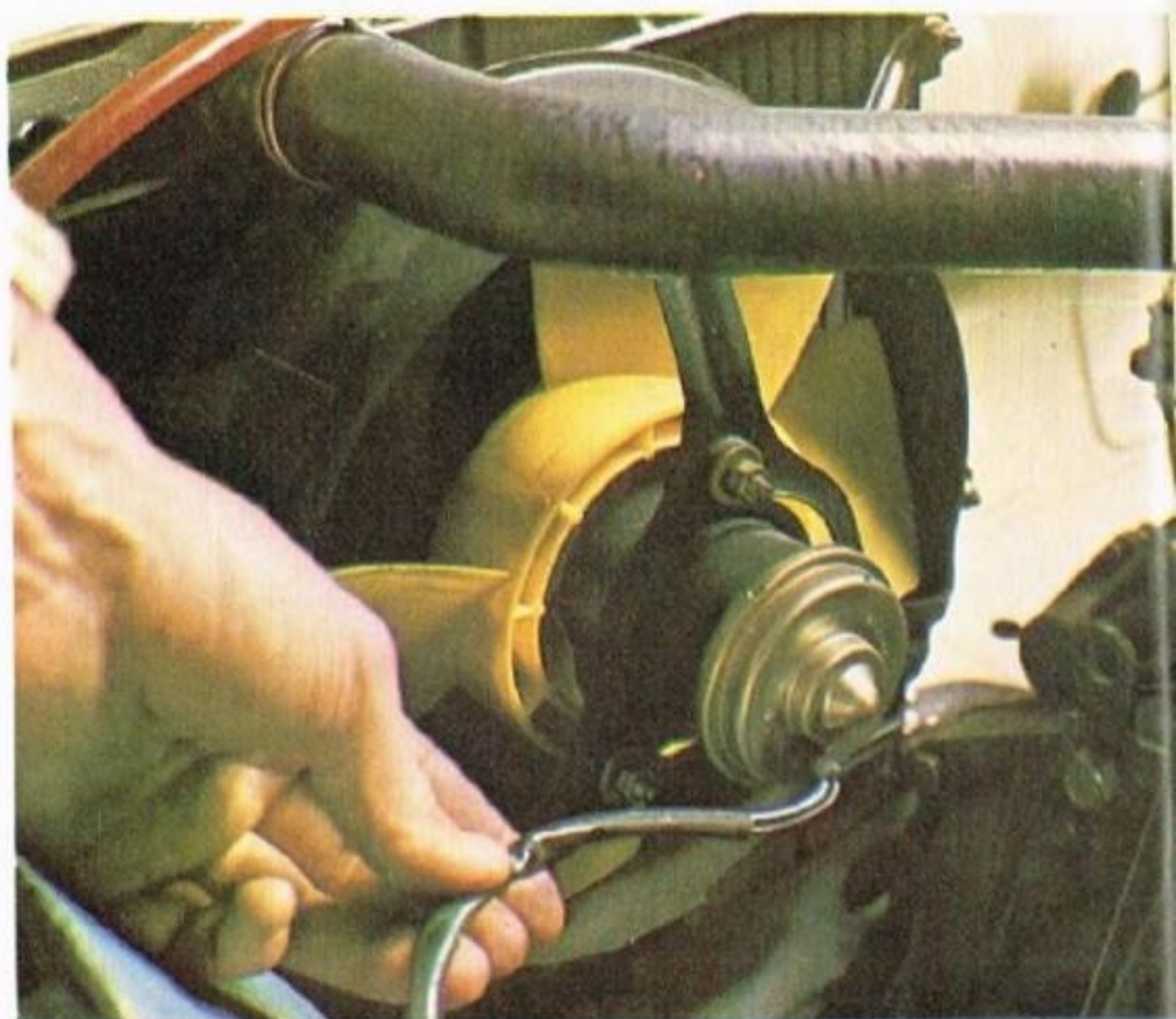
ra adecuada y éste se abre, que el circuito incluya al radiador, permitiendo así una refrigeración suficiente. Prácticamente todos los motores aprovechan el giro propio del cigüeñal para impulsar el rodete o turbina que impulsa al agua del circuito en su recorrido desde las zonas de calor a las de refrigeración, utilizando para ello la misma co-

rrea que alimenta a la dinamo y también al ventilador, en el caso ya poco probable de montar ventilador clásico en lugar del eléctrico, que permite una más rápida puesta en temperatura y no resta potencia al motor.

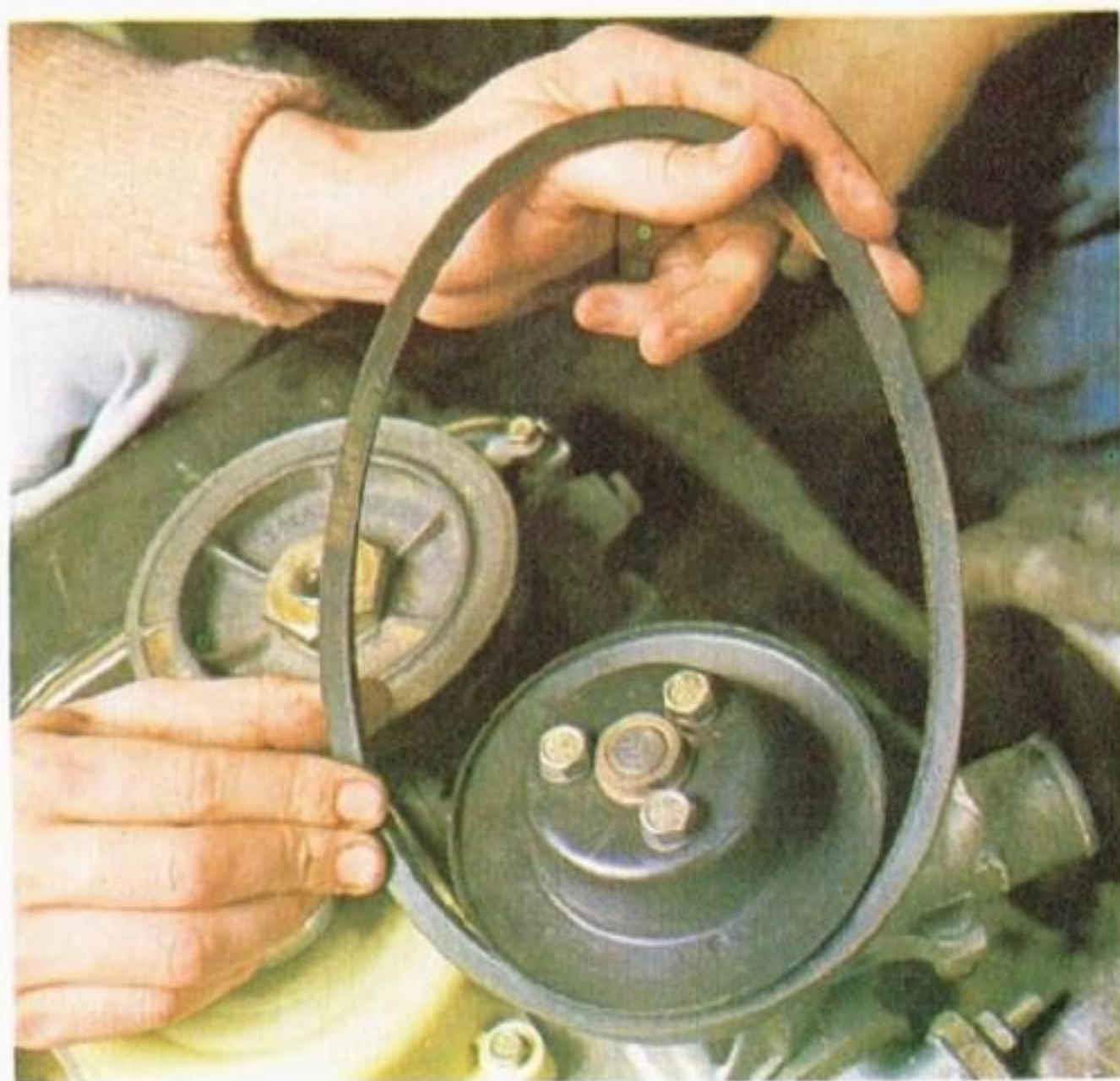
Teóricamente la bomba de agua tiene que plantear bien pocos problemas, pues es una pieza bastante simple, sin complicacio-



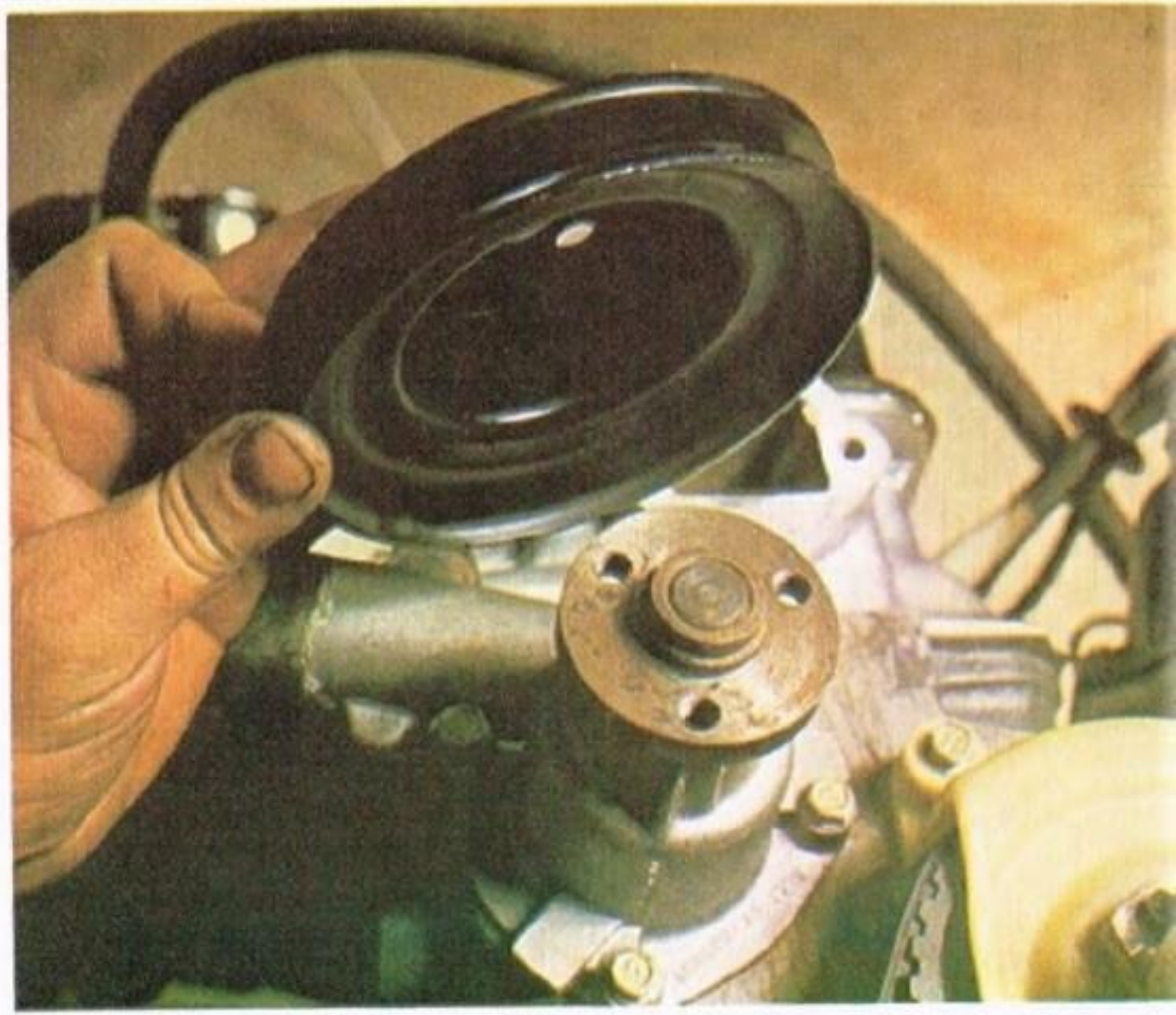
1. La herramienta necesaria para el cambio es bien sencilla: alicates, llaves, destornillador y una rasqueta con la que eliminar los residuos de la vieja junta.



2. En algunos modelos, la bomba va conexonada al ventilador o éste movido por la misma correa, aunque lo más actual es que éste actúe independiente, con mando eléctrico.



5. Ya con los tornillos flojos puede retirarse la correa, para lo cual se tendrá que destensar actuando sobre los tornillos situados en el soporte del generador.



6. Tras ello se retira definitivamente la polea, quedando el cuerpo de bomba perfectamente visible y apto para proceder a su desmontaje.



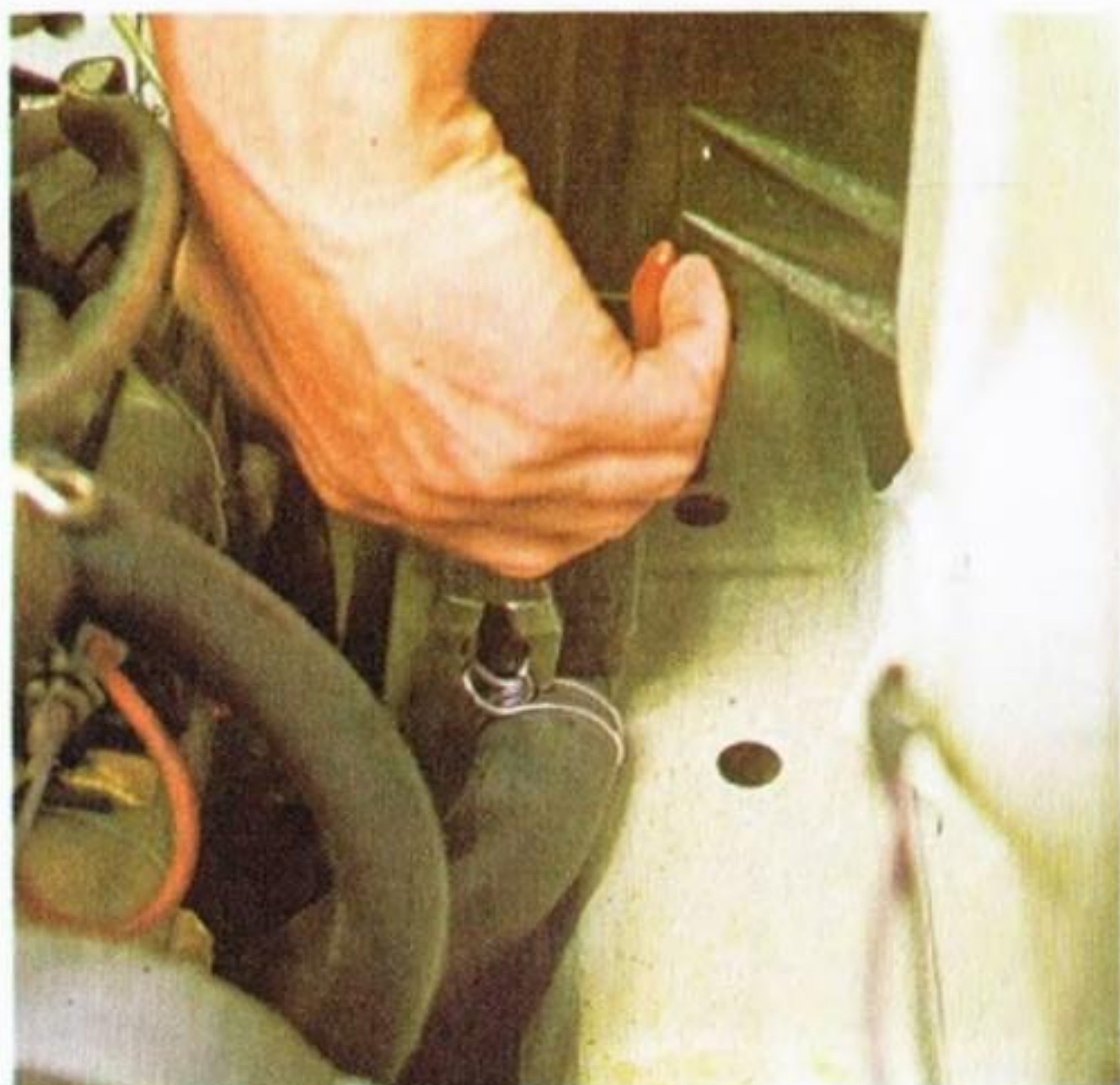
nes de ningún tipo, pero a la hora de la verdad, y sobre todo en determinadas marcas, se plantea una vida útil bastante limitada, que obliga a la sustitución del conjunto cuando el coche alcanza los 40.000 km.: Muchas averías vienen derivadas de la oxidación del rodamiento, por fugas en el retén que lo aísla de la canalización de agua pro-

piamente dicha, otras por utilizar un tipo de agua demasiado dura y que forma excesivos depósitos de cal, otras por deformaciones en el eje o en la pala de la turbina y existen naturalmente fugas por rotura de junta o por pérdida del apriete.

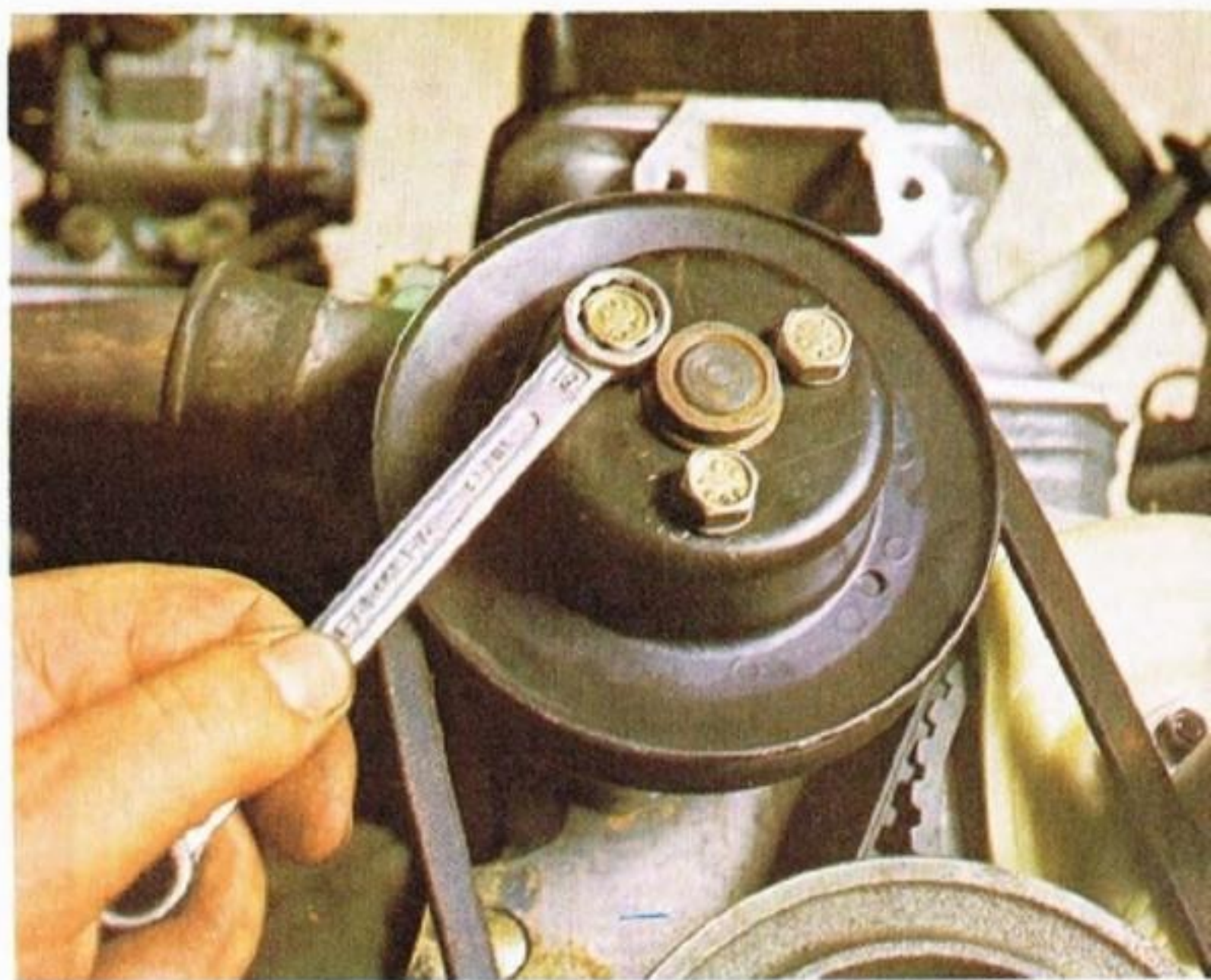
Sólo en estos últimos casos la reparación está plenamente justificada, ya que resulta

especialmente sencilla, hablando siempre del funcionamiento de la bomba en sí; lógicamente, pueden existir fallos en el funcionamiento motivados por rotura de la correa o falta de tensado de la misma.

En el resto de las circunstancias antes apuntadas, siempre interesará más la sustitución completa de la bomba que su repara-



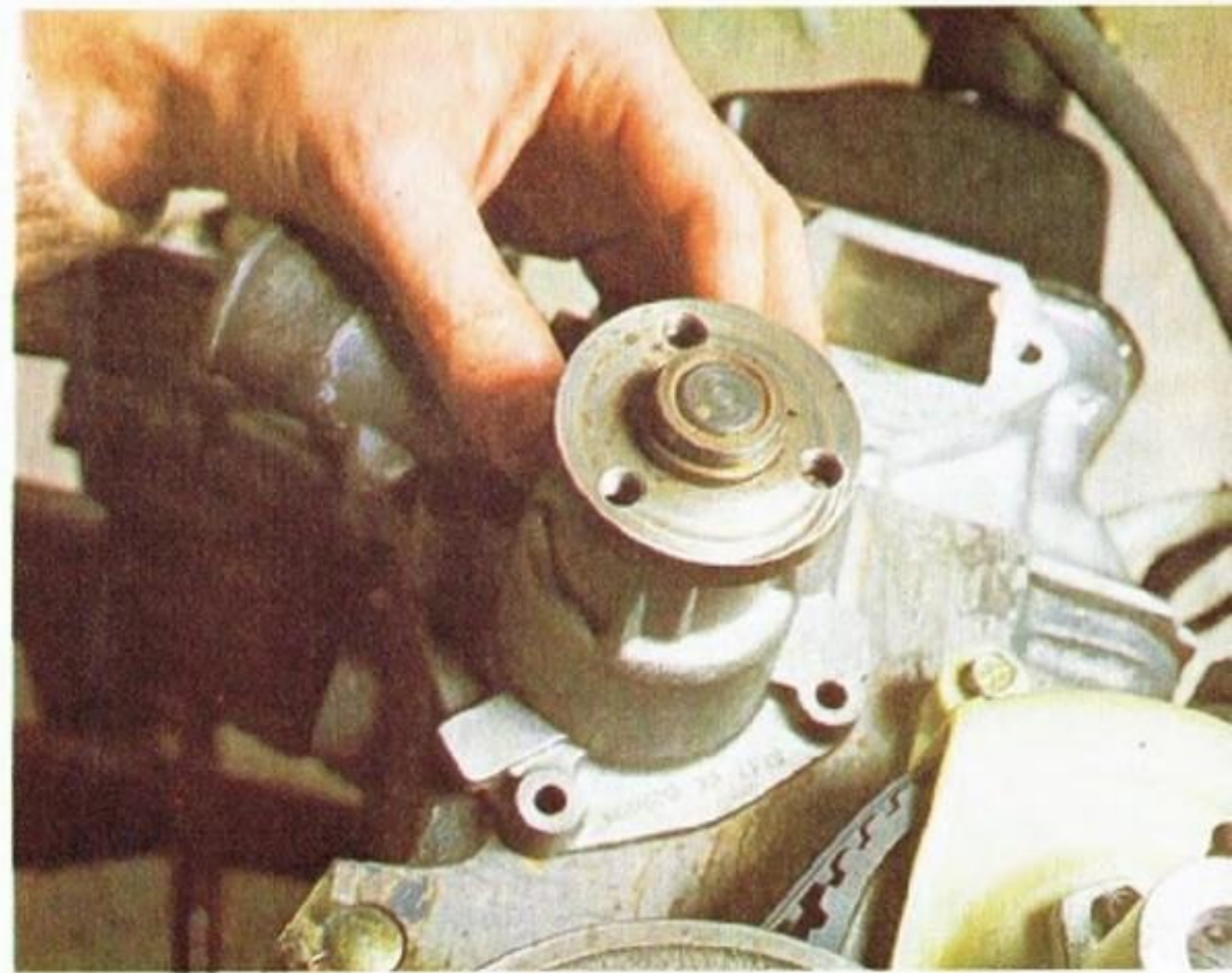
3. Antes de proceder al cambio de bomba habría que quitar el líquido del circuito, soltando para ello el manguito que va del radiador a la bomba, en el extremo de unión a ésta.



4. De entrada, se sueltan los tornillos que enlazan la polea con el cuerpo de bomba, aflojándolos antes de quitar la correa, para que ésta sirva de punto de amarre.



7. Normalmente, la bomba va fijada al bloque mediante cuatro pequeños tornillos practicables mediante llave de tubo o de codo.



8. Retirados dichos tornillos, se realizará una cierta presión oscilatoria con la mano para separar el cuerpo de bomba; en caso de dureza excesiva, utilizar martillo de goma.



## Sustitución de la bomba de agua

ción, ya que no se trata de una pieza especialmente costosa y, de otra parte, se trata prácticamente de una pieza monocuerpo o, mejor dicho, dividida en dos componentes, entre los que ha de existir un ajuste impecable, que difícilmente se podrá conseguir cuando se separa para realizar cualquier reparación.

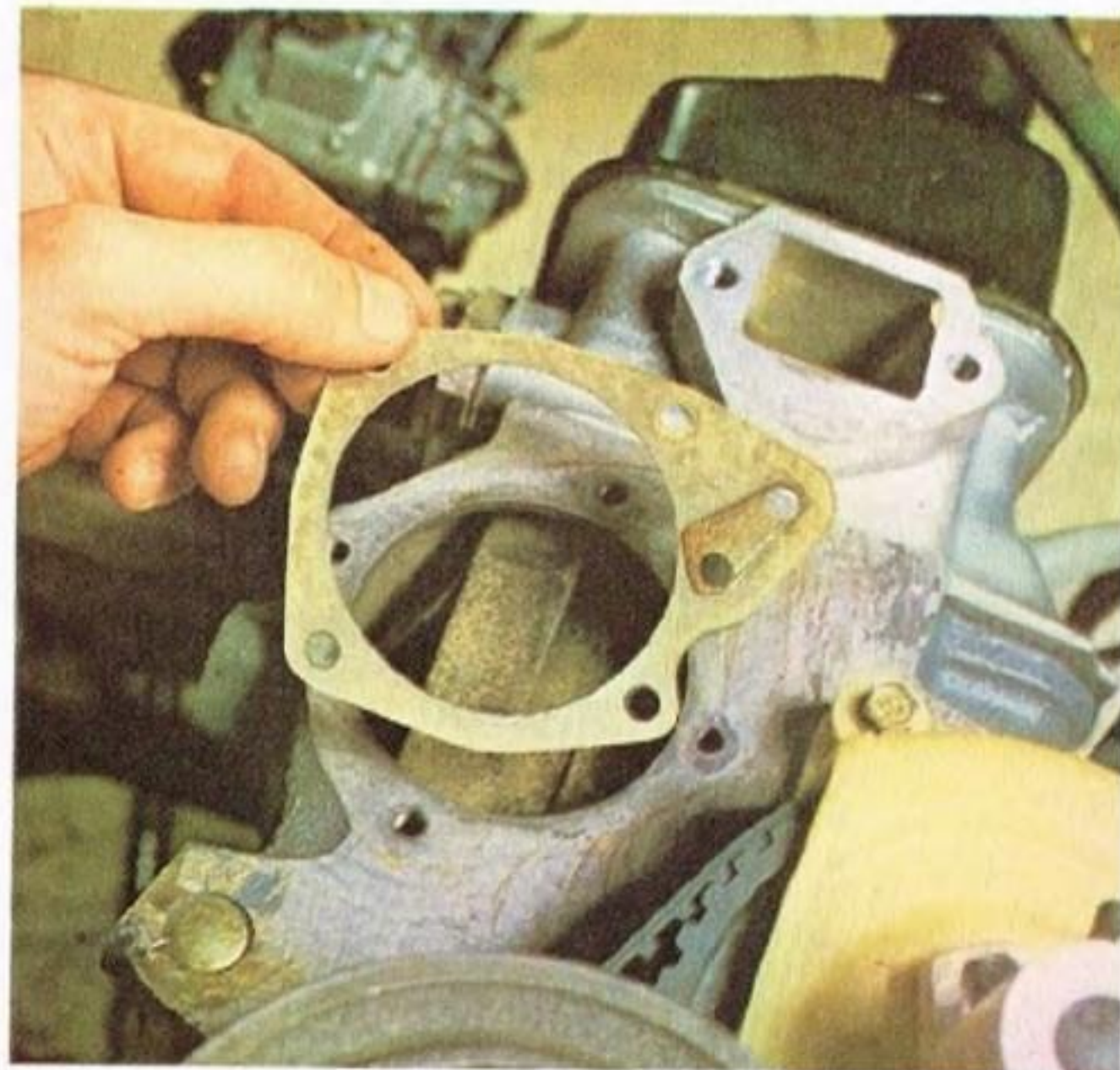
Por lo que se refiere al desmontaje de la bomba vieja y el montaje posterior de la nueva, se trata de una operación de absoluta sencillez, en la que sólo se ha de prestar una especial atención a limpiar impecablemente la superficie de unión entre bomba y bloque, eliminando la junta antigua, que frecuentemente se desmenuzará, pues suele

unirse con pegamento, cosa innecesaria cuando tanto el ajuste como el apriete son lo suficientemente correctos.

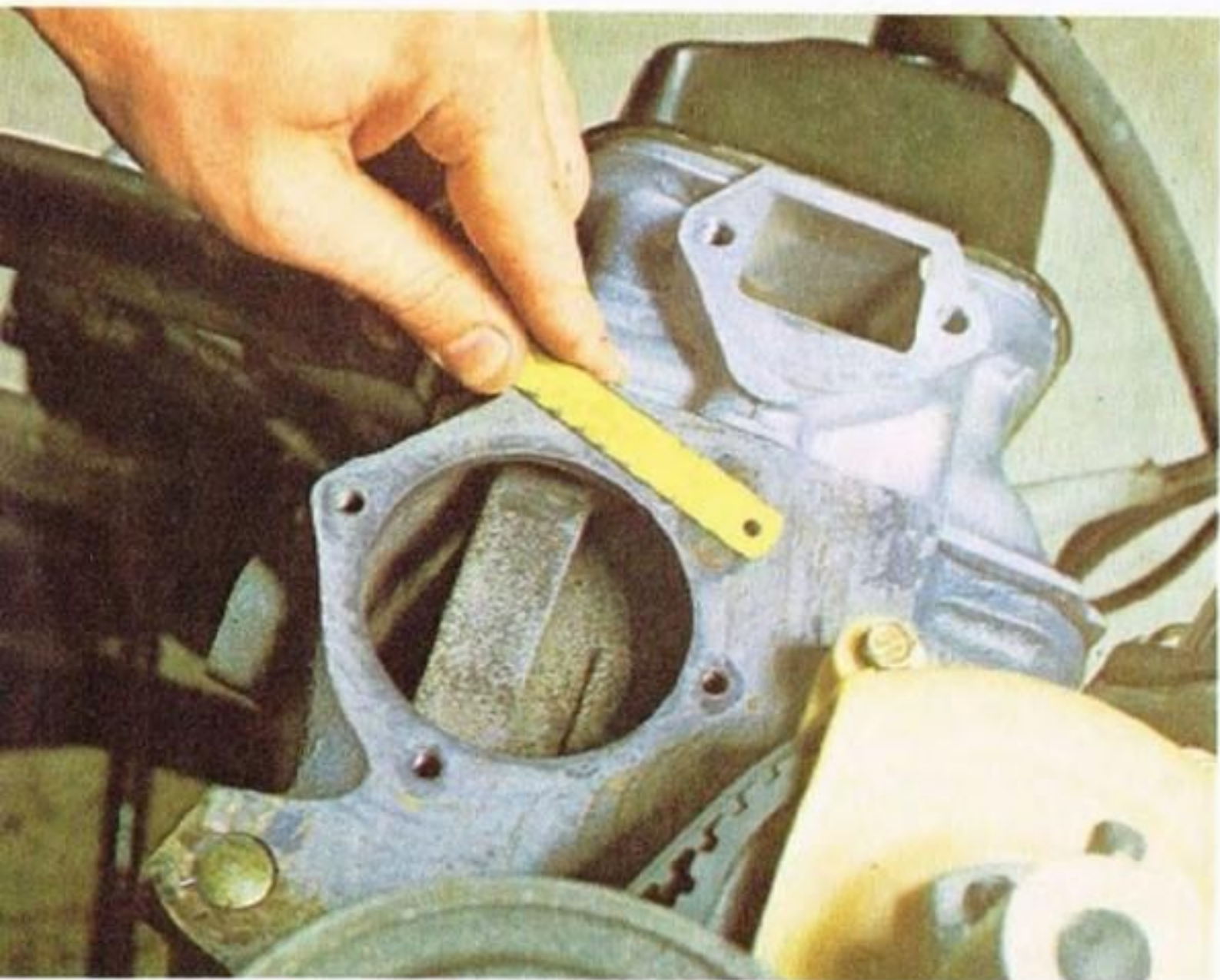
Al cambiar la bomba de agua, además de disponer del recambio correspondiente y de la junta de unión, es interesante aprovechar para sustituir la correa cuando ésta no se encuentra en un impecable estado de fun-



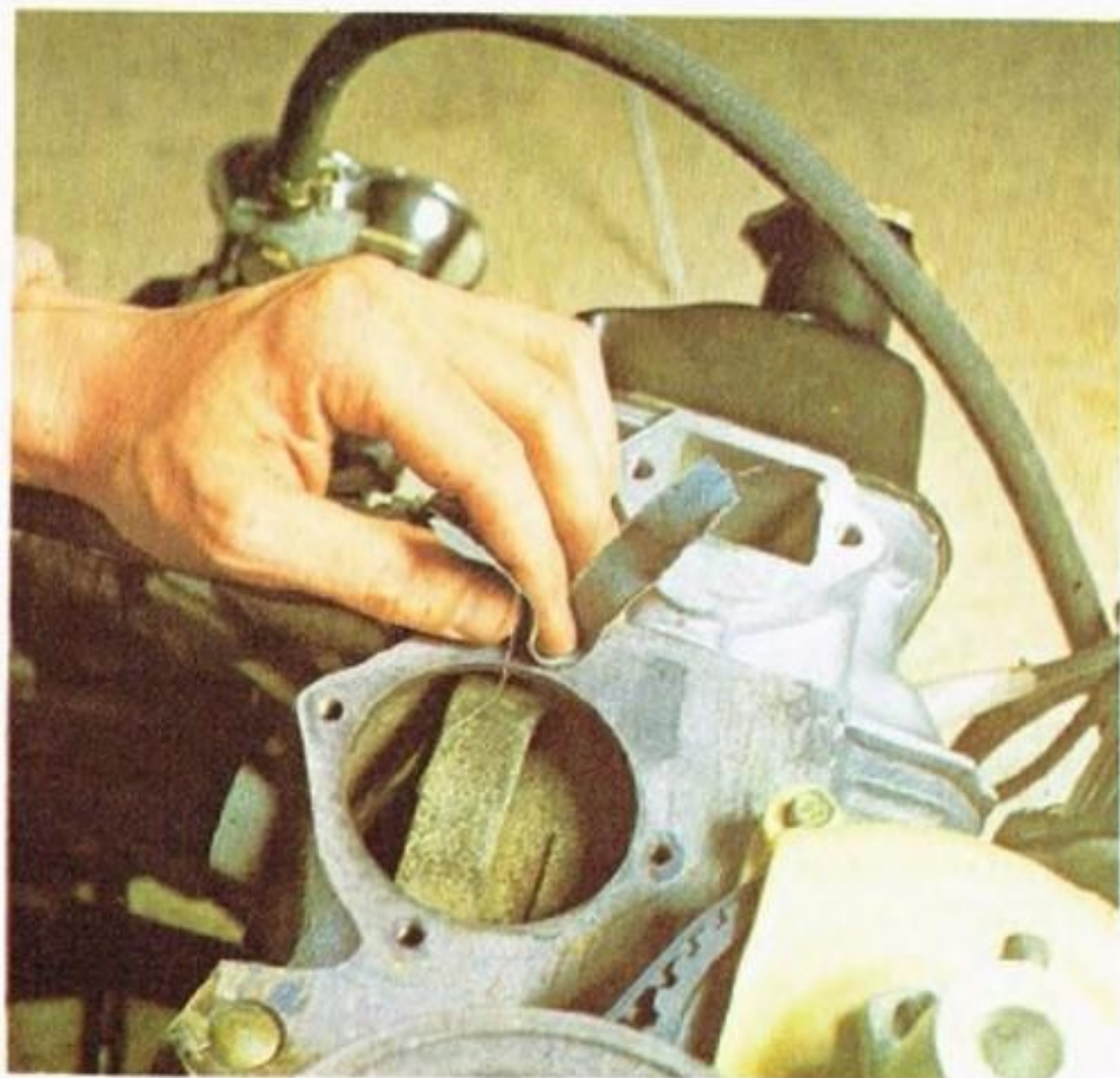
9. Tras ello, la bomba saldrá con facilidad de su alojamiento; tener precaución, ya que se verterá una cierta cantidad de líquido refrigerante.



10. Se procede luego a retirar la vieja junta si ha quedado unida al bloque, operación bastante dificultosa en el caso de haberse empleado pegamento durante el montaje anterior.



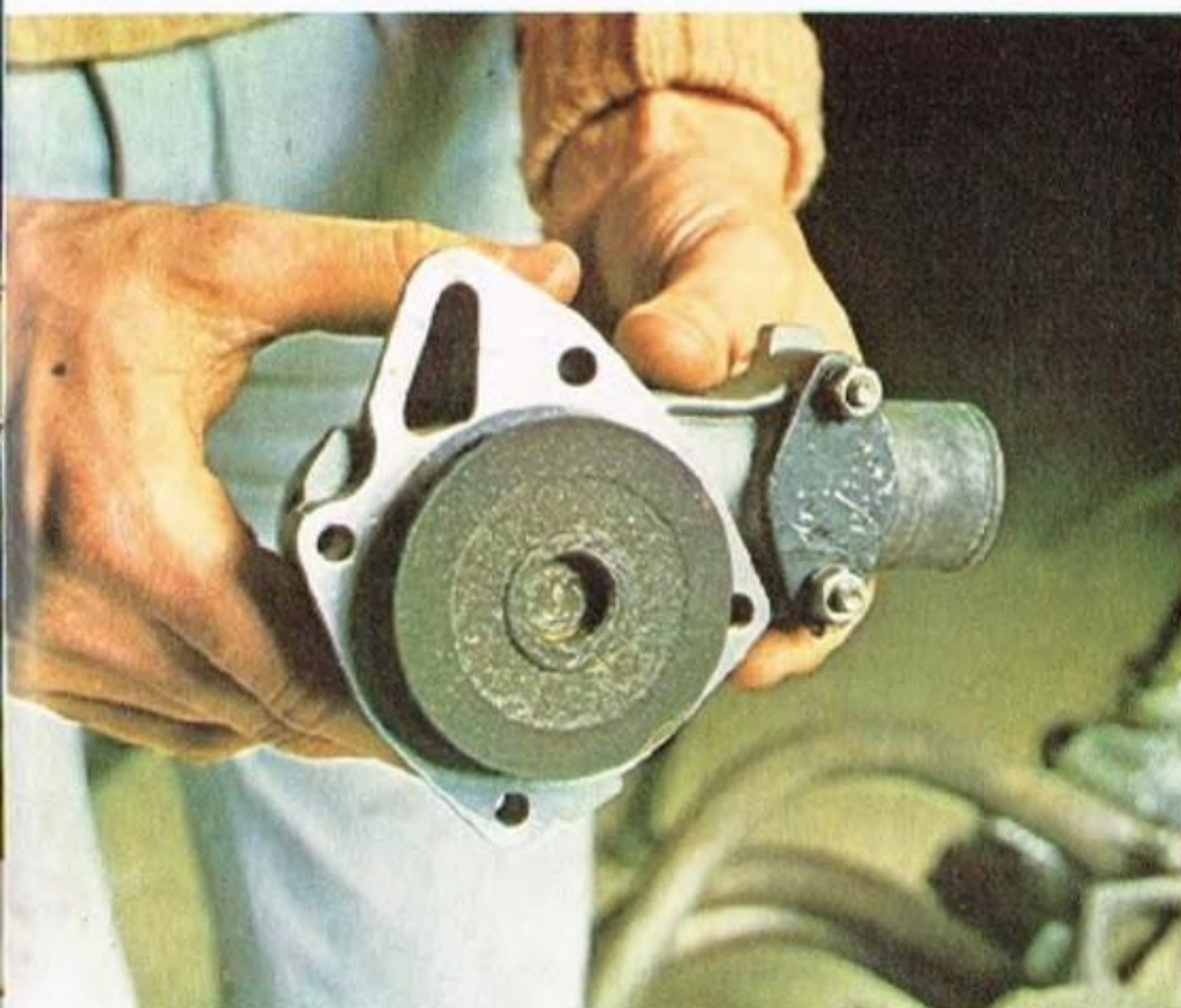
12. Es muy importante que no queden en el bloque residuos de la vieja junta y para ello habrá que rascar los restos de ella o de pegamento que puedan existir.



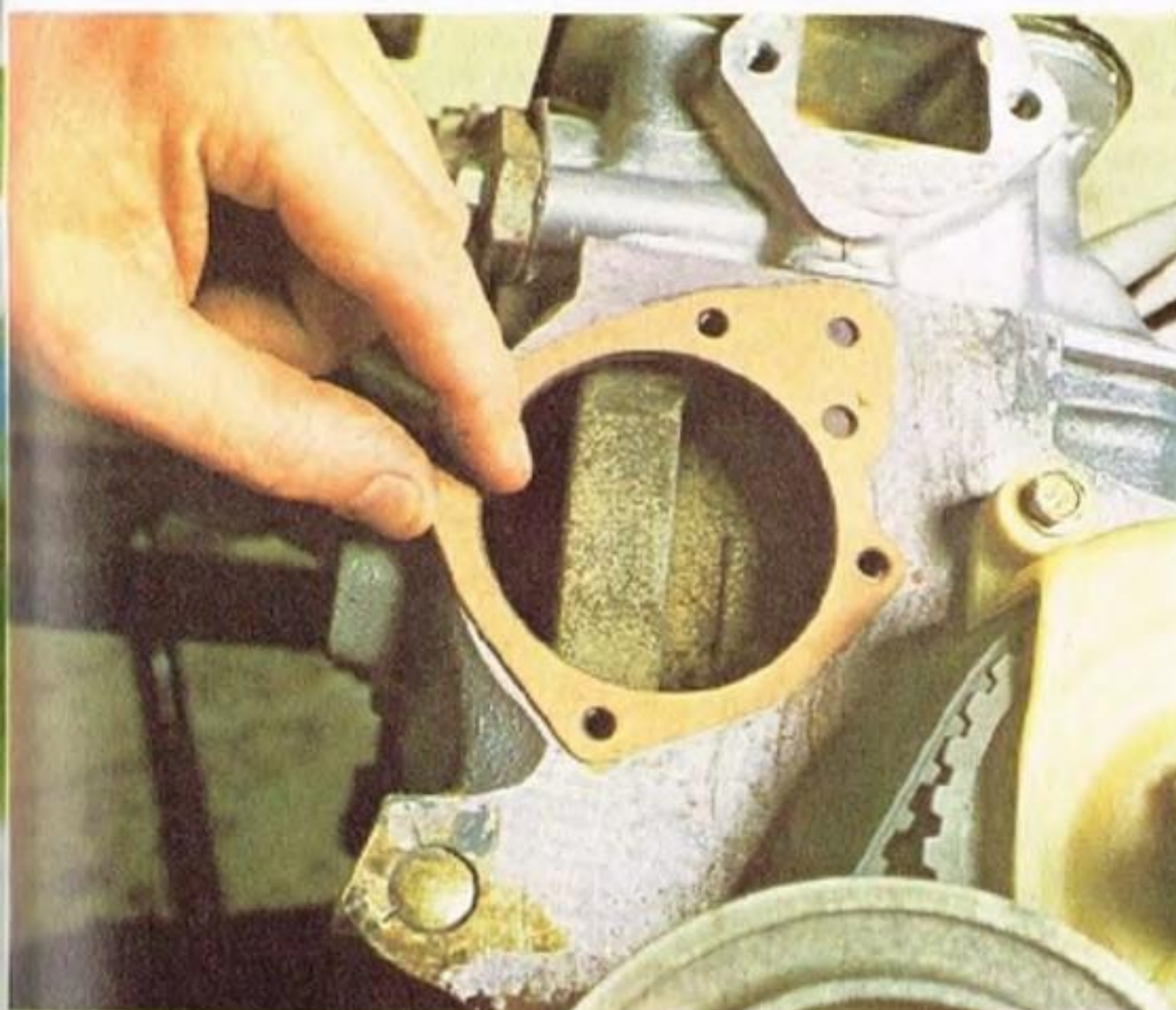
13. Tras pasar la rasqueta es recomendable rematar el trabajo con una lija fina y limpiar luego las impurezas con agua o aire a presión.



cionamiento para cambiar el líquido del circuito de refrigeración, y también para realizar una limpieza completa del circuito en el caso, bastante probable, de que la sustitución se vea necesaria por apreciarse un exceso de temperatura en el circuito.



11. El cuerpo de bomba no interesa repararlo en la mayoría de las ocasiones, resultando más interesante la reposición completa de la pieza.



14. Antes de proceder al remontaje, repitiendo a la inversa los pasos dados hasta ahora, se instalará una nueva junta que, de ir bien ajustada y apretada, no precisará de ningún pegamento. Verificar luego la estanqueidad del conjunto.

## VOCABULARIO ELECTRICO

### Conexión en paralelo

Sistema de conexión que une entre sí los elementos iguales. En las baterías, cuando en dos de ellas se unen los polos positivos entre sí y los negativos, también entre sí, la conexión es en paralelo y el resultado es que la tensión no aumenta, pero sí la capacidad. Es decir, dos baterías de 12 voltios unidas seguirán proporcionando 12 voltios, pero la capacidad será la suma de las dos. Si una de ellas está descargada, recibirá la capacidad de la otra. Es el sistema que se sigue para poner en marcha un vehículo cuando su batería está descargada.

### Conexión en serie

Si el borne positivo de una batería se une con el negativo de otra, los elementos de las dos baterías quedan conectados entre sí y aumenta su voltaje. Si se conectan de este modo dos baterías de 12 voltios, en realidad se ha formado una batería de 24 voltios. Si se necesitan 12 voltios y sólo se dispone de dos baterías de seis voltios cada una, conectándolas en serie se obtendrá el voltaje deseado.

### Corto circuito

Cuando los dos cables que alimentan un circuito se ponen en contacto, la corriente deja de llegar al aparato que servía, que queda inútil, al tiempo que se produce un aumento de temperatura en los conductores que originará la fusión del metal blando del fusible correspondiente.

### Dinamo

Generador de corriente continua, es decir, la que circula en un solo sentido. El alternador, que es el otro tipo de generador de corriente en los vehículos, produce corriente alterna, que cambia constantemente de sentido.

### Distribuidor

Es el encargado de distribuir entre las bujías la corriente para que en cada una de ellas

salte la chispa en el momento y en el orden preciso, es decir, cuando el cilindro correspondiente esté en el tiempo de explosión.

### Disyuntor

Es un interruptor encargado de abrir o cerrar automáticamente el circuito eléctrico de un vehículo para evitar que la batería se descargue cuando el motor está parado o cuando no gira al suficiente número de revoluciones para que la dinamo cargue la batería.

### Fusible

Elemento de seguridad de los circuitos eléctricos a los que protege en los casos de un exceso de intensidad. En esencia, es un hilo fino de un metal de bajo punto de fusión que se funde cuando el aumento de intensidad eleva la temperatura en los conductores.

### Inducido

En un generador o motor eléctrico, es la parte central móvil. Está formado por un hilo conductor enrollado alrededor de un núcleo de hierro dulce y el inducido gira entre los dos polos de un electroimán.

### Motor de arranque

Es un motor eléctrico que pone en funcionamiento la corriente directa de la batería y que pone en marcha el motor del automóvil hasta que se produce la chispa, la explosión y el ciclo sigue por sí solo.

### Pasacables

Es una pieza que se coloca en cualquier taladro de la chapa por la que han de pasar cables y tiene por objeto lograr un ajuste perfecto y evitar que entre aire, polvo o agua, al tiempo que protege el cable contra el rozamiento con la parte metálica de la carrocería.

### Portafusible

Caja donde están los fusibles y también cada conjunto de dos soportes en que se aloja un fusible.

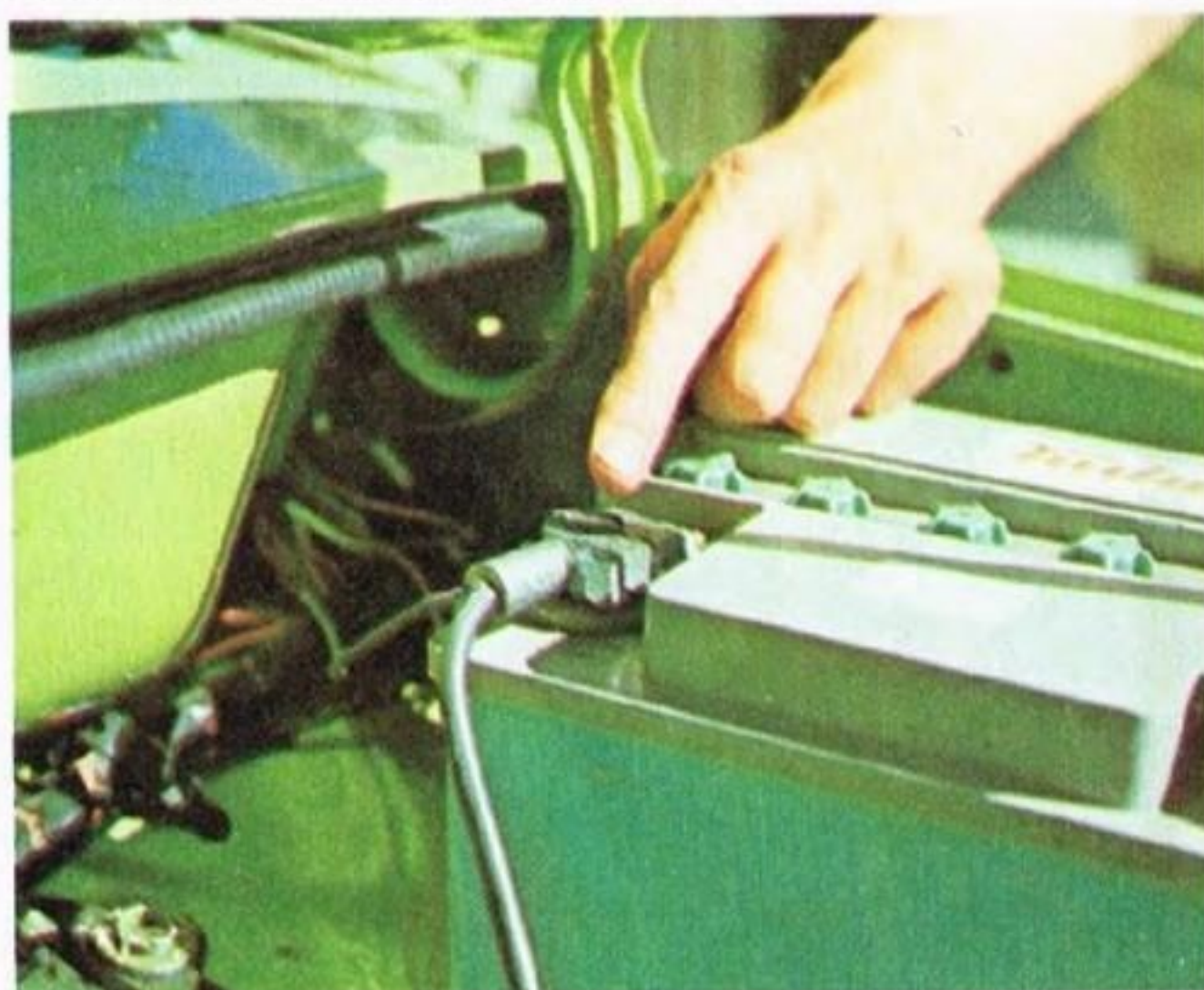


## Tomas de masa

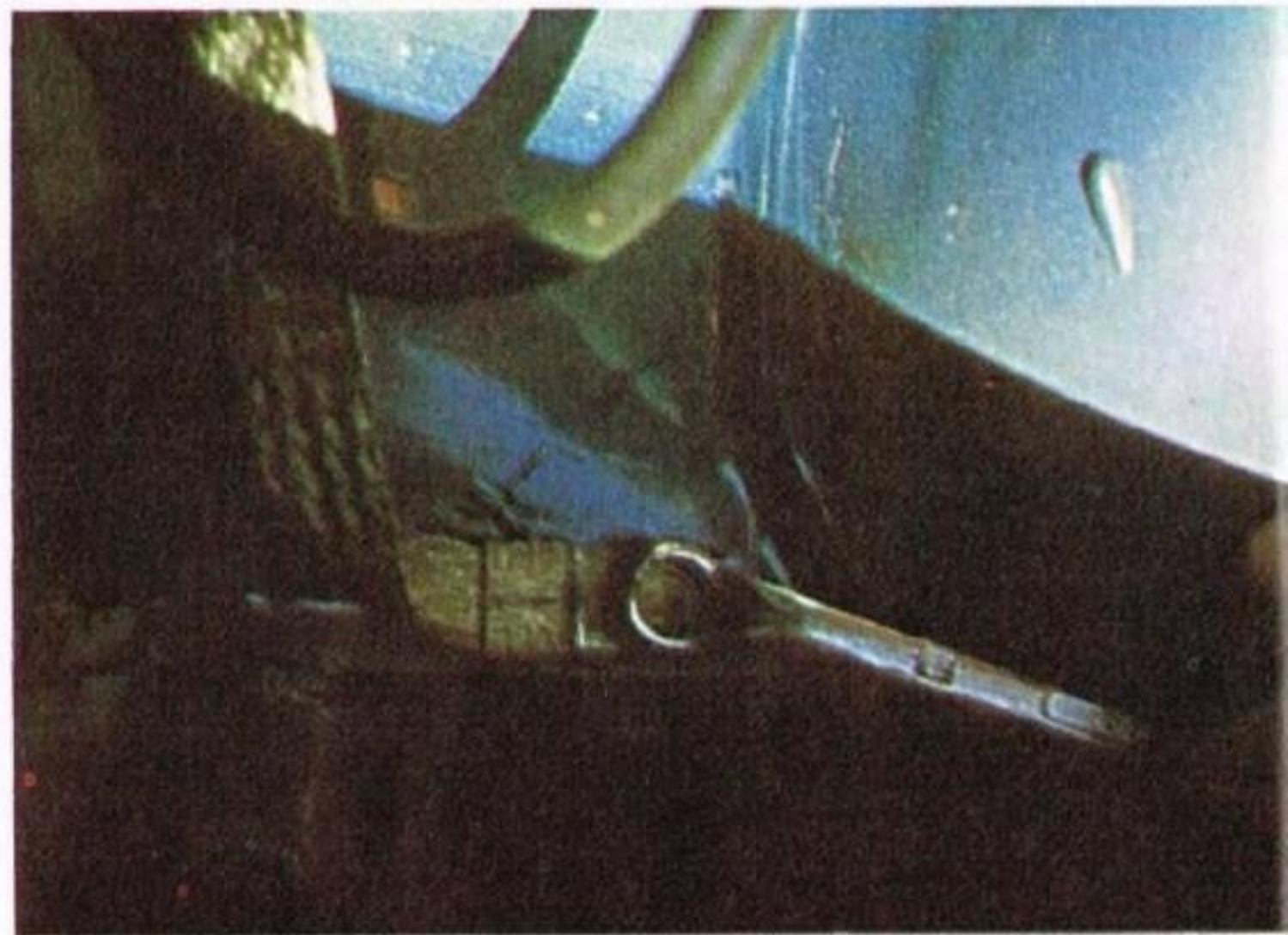
**A** diferencia de las instalaciones domésticas que cuentan siempre con dos cables conductores, en el automóvil los circuitos eléctricos utilizan solamente un conductor. El hecho de que la carrocería de los coches sea generalmente de acero y, por tanto, cuente con buenas propiedades para la conducción de la electricidad, permite utilizarla para cerrar el circuito eléctrico entre los bornes de batería, lo que significa el ahorro de un cable conductor.

Los polos positivo y negativo de la batería van conectados uno a la instalación de cables conductores y el otro a la carrocería o *masa* del vehículo. En la mayoría de los

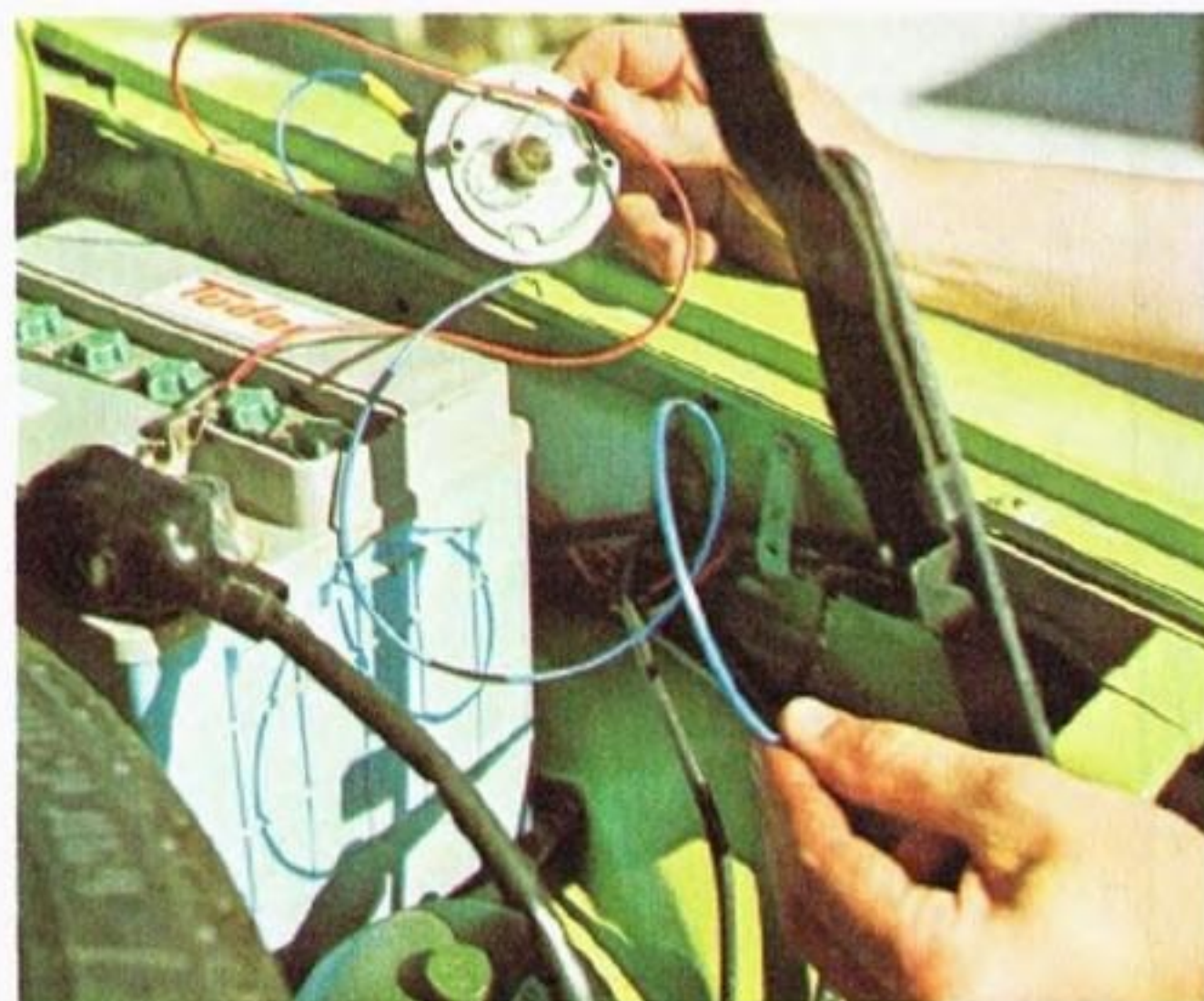
1. El cable de masa generalmente va unido al borne negativo (-) de la batería. Asegurarse de que el conector del extremo del cable trenzado esté bien apretado.



2. En el borne positivo (+) se conecta el cable principal de la instalación. Periódicamente conviene limpiar de sales este borne, apretarlo y cubrirlo con vaselina.



3. La conexión a masa más importante del vehículo es, naturalmente, la del cable de masa de batería. El tornillo debe estar bien apretado, y la chapa, libre de óxido.



6. Simplemente con un portalámparas y una bombilla puede hacerse una lámpara de "tests" o buscapolos, de forma rápida, sencilla y económica.



7. En algunos casos, para efectuar determinada conexión será necesario descinciar antes el mazo de cables. Conociendo el color del cable a utilizar, será fácil seleccionarlo.



coches el borne positivo va conectado al cableado y el negativo a masa. La circulación de la corriente del borne positivo al negativo tiene lugar entonces desde el cableado a la carrocería o masa. Dicho de otro modo, el cableado se comporta como el conductor positivo, mientras que la carrocería lo hace como el negativo. Una lámpara, un motor eléctrico, un claxon o cualquier otro aparato eléctrico del coche recibe, pues, la corriente a través de un solo cable: el cable *positivo*, o también llamado "de corriente". Pero para que esta corriente circule y se ponga entonces en funcionamiento el aparato consumidor, es necesario que se esta-

blezca una diferencia de potencial eléctrico entre el borne de entrada del aparato y el de salida, lo que se logra conectando este último a masa. El circuito queda entonces cerrado circulando la corriente del borne positivo al aparato consumidor, y de ahí al borne negativo o masa. Si, por ejemplo, en un partalámparas falla la masa, la bombilla, aunque reciba corriente del positivo de batería, no se encenderá, puesto que esa corriente no podrá circular a través de la masa hasta el borne negativo de la batería. Todos los aparatos eléctricos del automóvil cuentan con conexión a masa, ya sea por medio de un cable (generalmente con en-

vuelta de color negro) o bien por estar montados directamente sobre superficies de la propia carrocería. Las conexiones de cables a masa casi siempre se llevan a cabo mediante tornillos que fijan a la carrocería un conector, a su vez unido al extremo del cable.

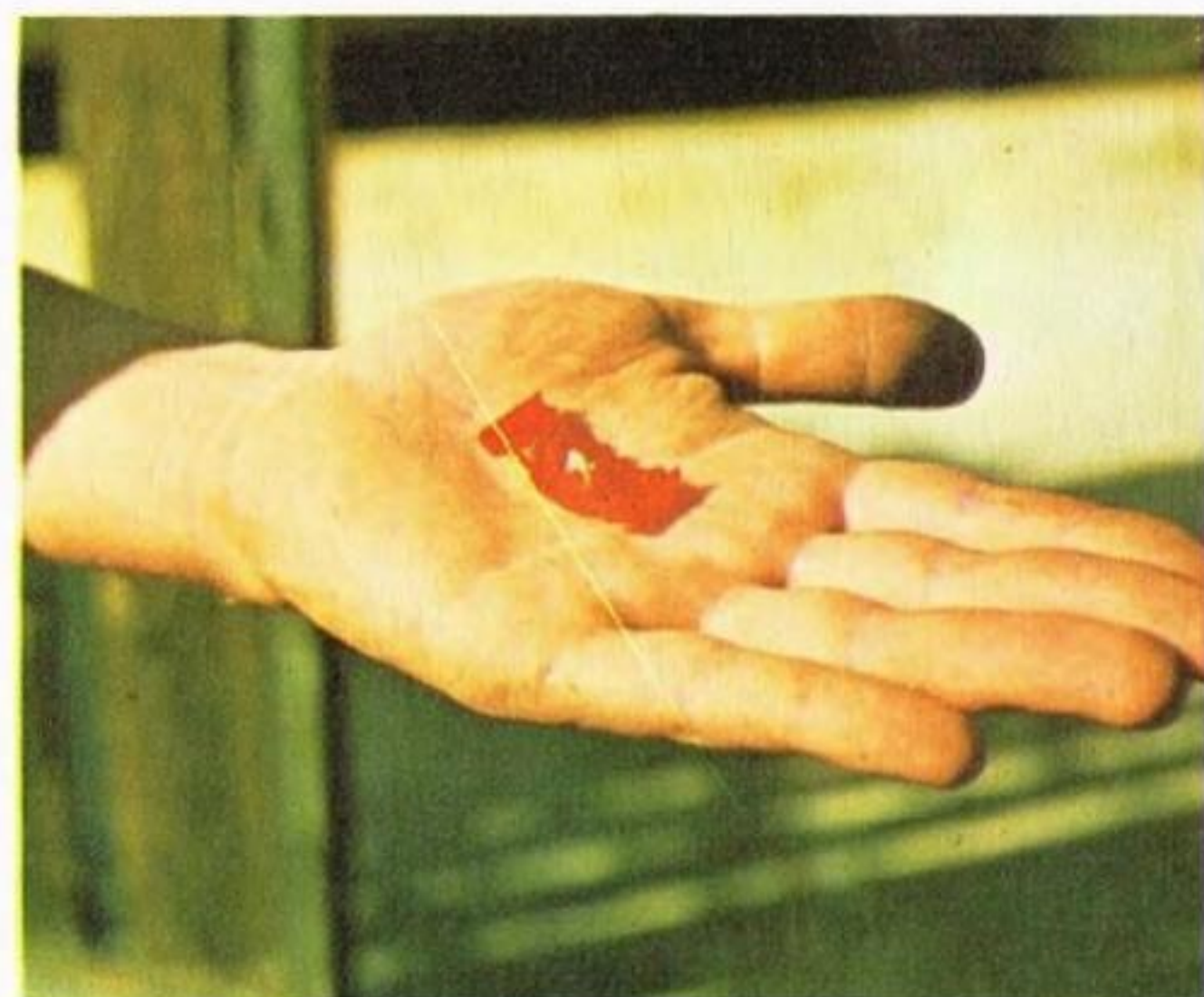
En un automóvil existen numerosas conexiones a masa, casi tantas como aparatos eléctricos tenga. Las conexiones que se encuentran en el interior del habitáculo (para elementos del tablero, luces interiores, etc.) no suelen dar problemas, puesto que se hallan bastante protegidas de la oxidación. En cambio, las exteriores, como, por ejemplo,



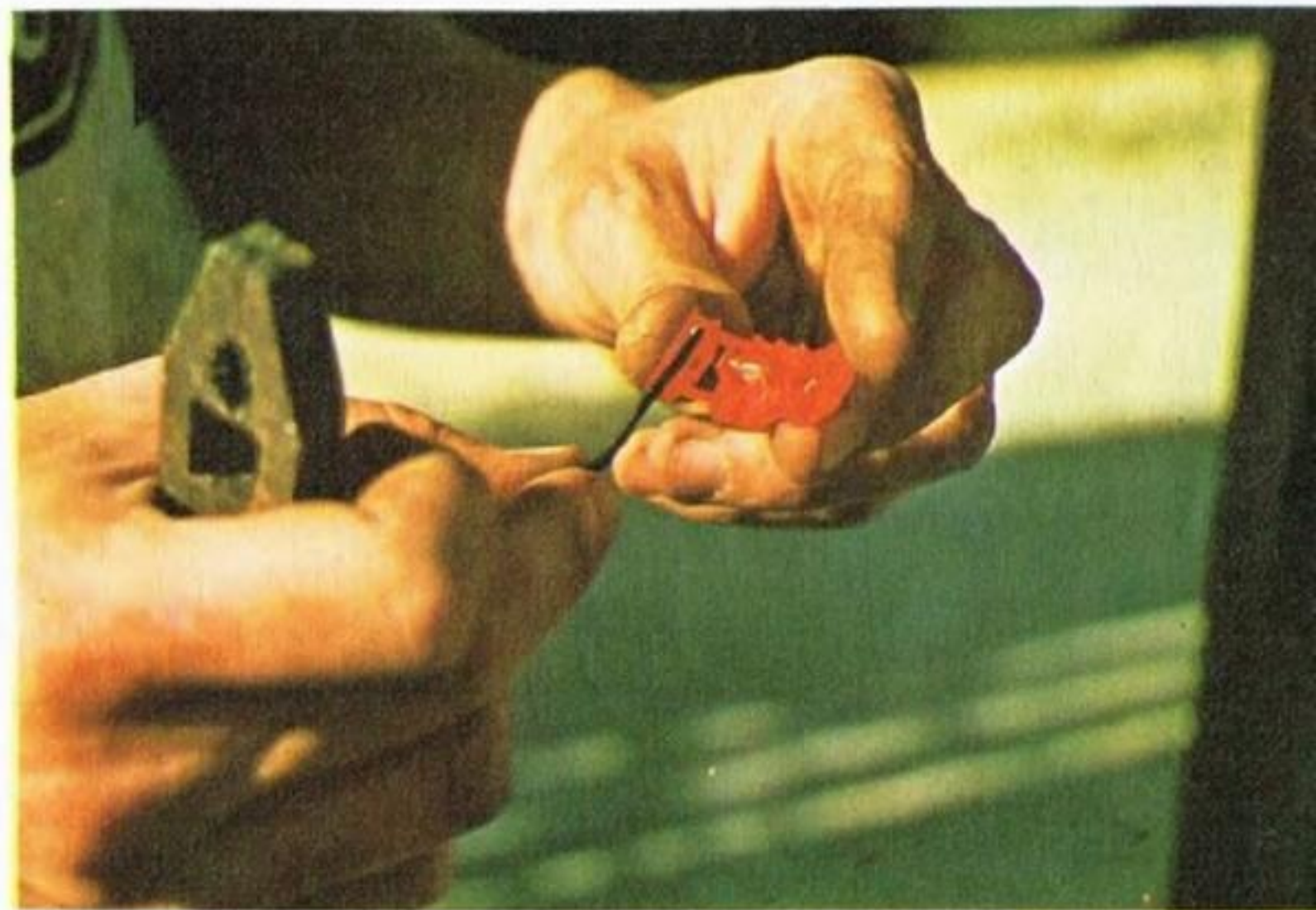
4. Si el coche lleva instalada radio, será necesario cuidar del estado de algunas otras conexiones a masa. Una de ellas será la unión del capot a la masa general del coche.



5. En el caso de relés, un fallo en la masa puede dejar totalmente fuera de servicio elementos esenciales. Generalmente bastará con apretar las fijaciones y limpiarlas de óxido en su caso.



8. El engorro de efectuar conexiones eléctricas, con la necesidad de pelar el cable, encintarlo, etc., se ha simplificado gracias a estos nuevos conectores.



9. Con este dispositivo no es necesario pelar el cable. Cortar simplemente el extremo de uno de los cables a conexionar y colocarlo en uno de los alojamientos del conector.



## Tomas de masa

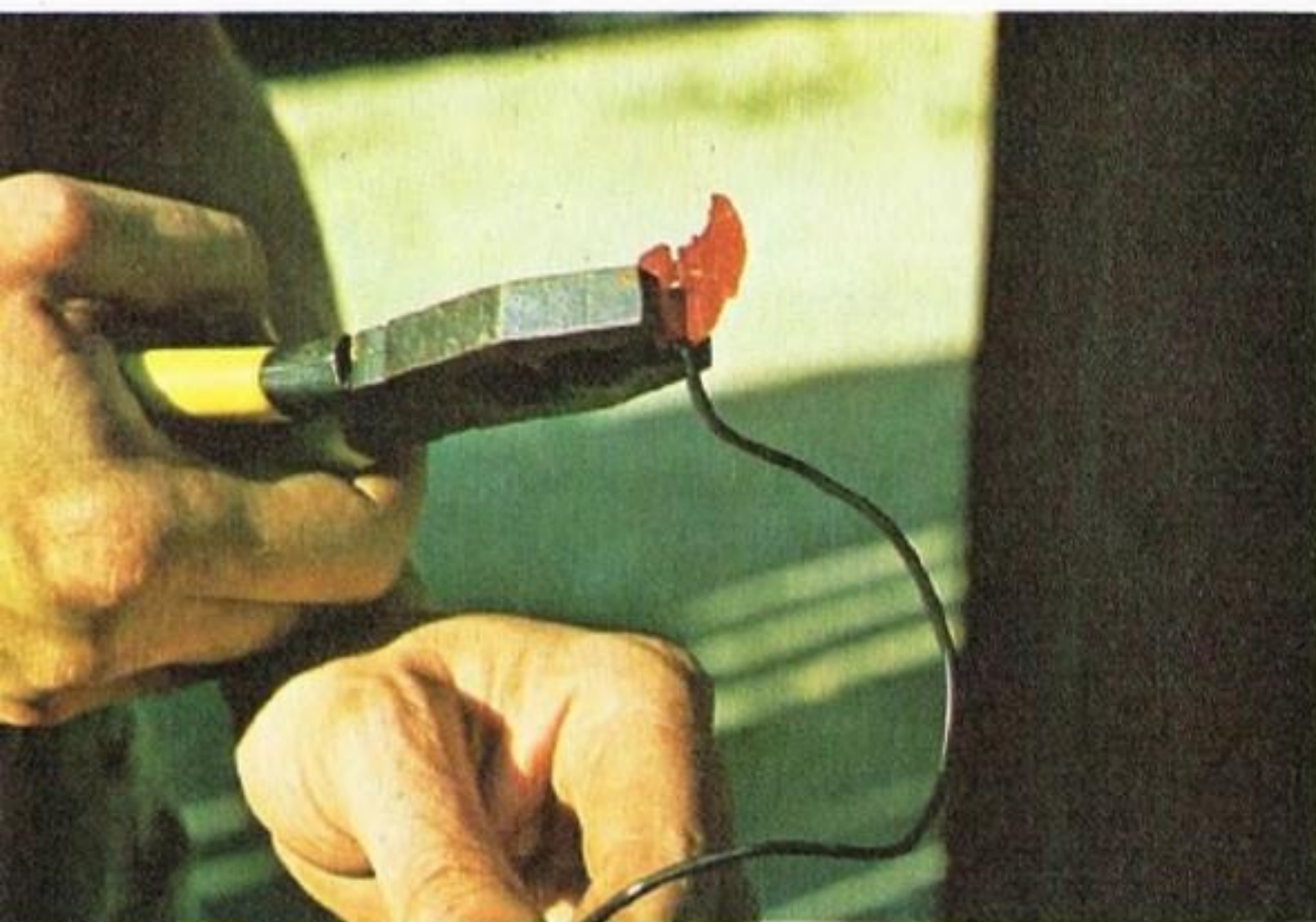
las de faros y pilotos, las tomas de masas de la batería o las del motor, las de relés y dispositivos diversos colocados en el alojamiento para el motor, etc., no es difícil muestren fallos dada su mayor exposición a la intemperie y su consecuente riesgo de rápida oxidación.

El fallo de la masa en cualquier elemento eléctrico se manifiesta al no funcionar el aparato o hacerlo defectuosamente. Si, por ejemplo, la masa de los faros falla completamente, las luces no se encenderán en absoluto, pero si lo que ocurre es que el paso de la corriente a masa no es bueno (hay ex-

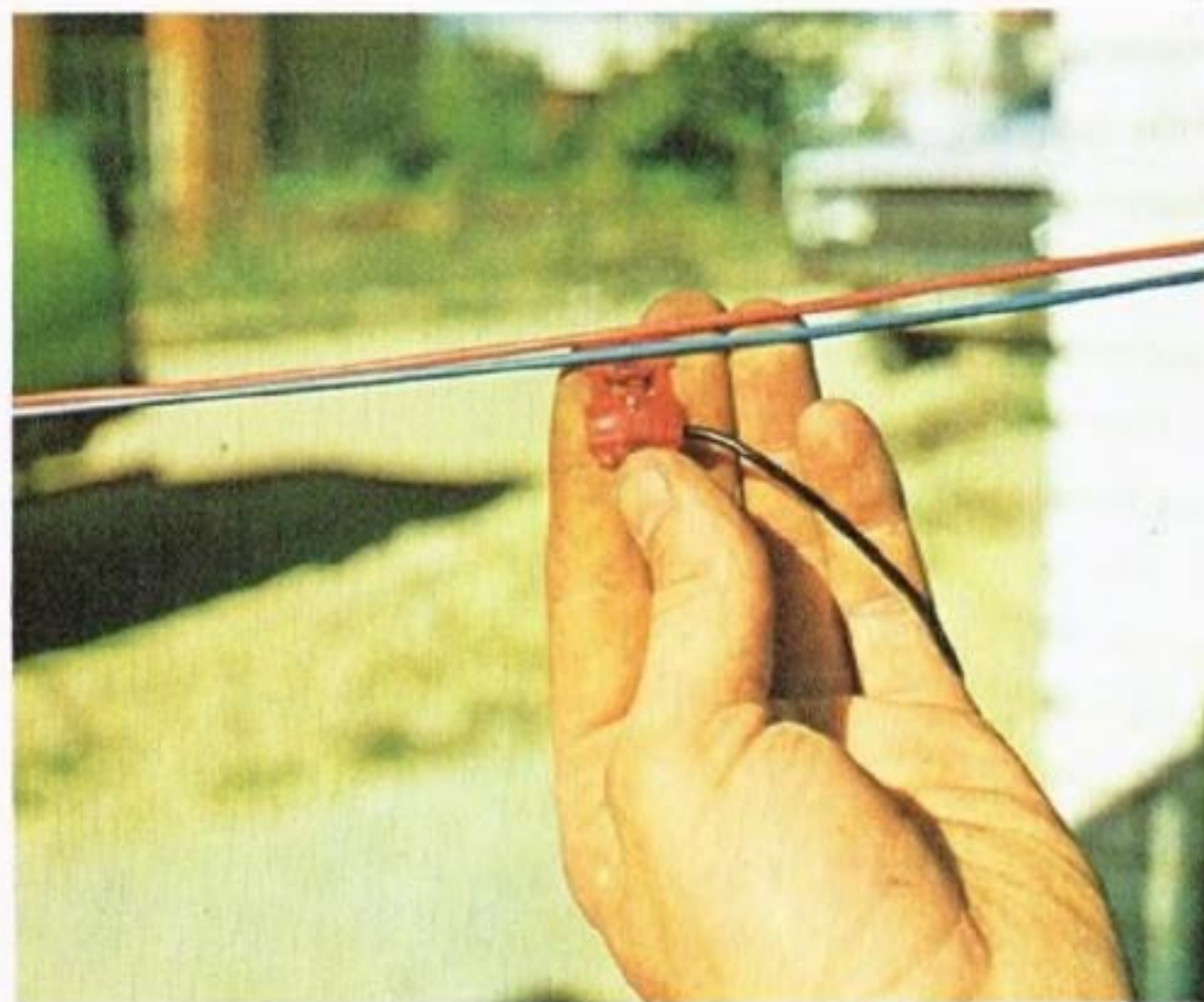
cesiva resistencia) por haberse aflojado el tornillo de fijación del cable, o haberse oxidado la fijación, entonces los faros seguirán funcionando, aunque a causa de ese problema lucirán débilmente.

Un caso típico de fallo de la toma de masa suele darse en las conexiones de la masa del motor. Si esta conexión falla (anclaje en la carrocería oxidado, tornillo flojo, etcétera) al intentar la puesta en marcha del motor, el motor de arranque girará con muy poca fuerza, dando la impresión de que la batería está en mal estado. En cualquier circunstancia en que haya que cam-

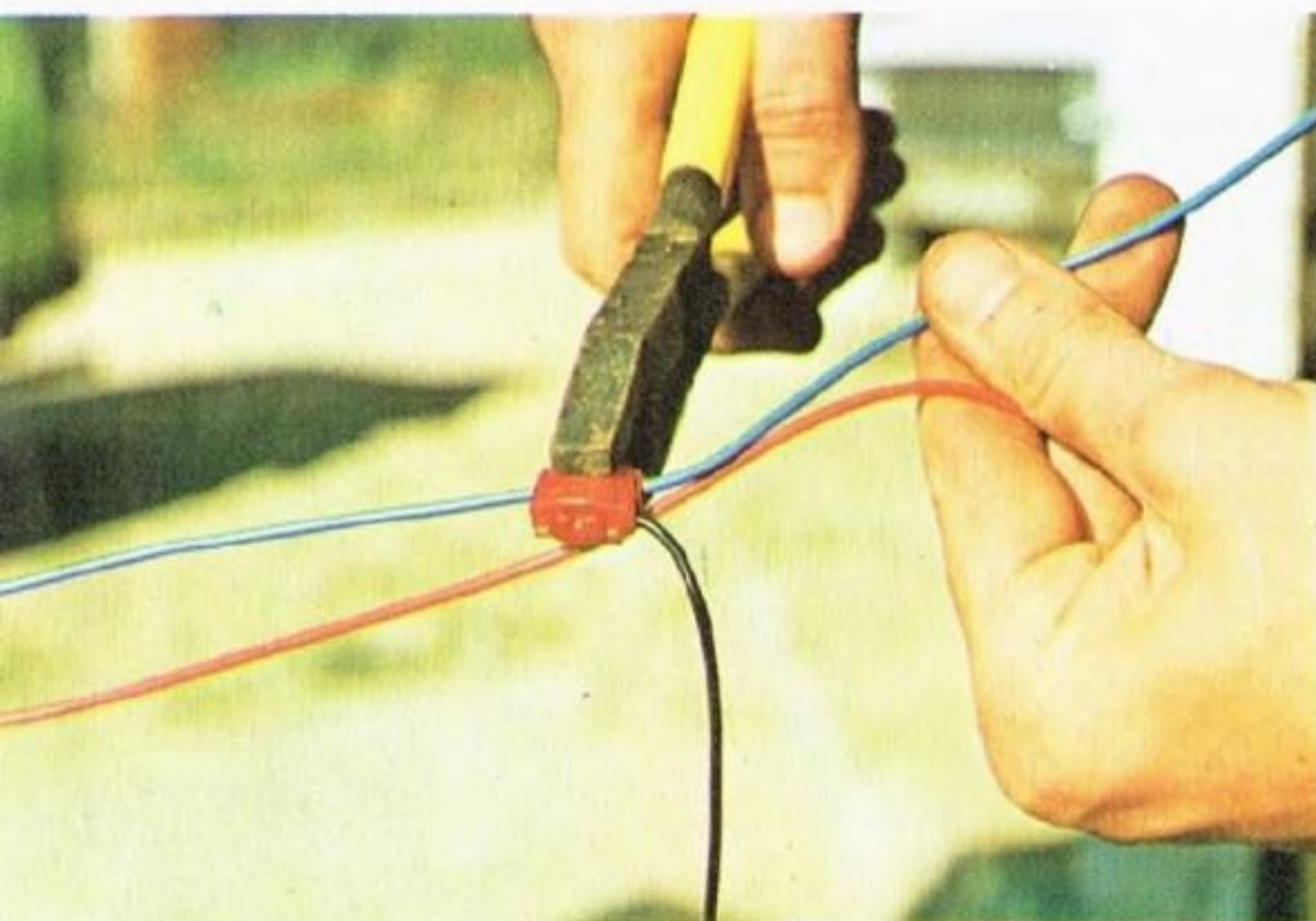
biar la batería, será aconsejable, por tanto, vigilar este punto antes de sustituir la batería injustificadamente. En estos casos, otro síntoma típico de fallo de la masa del motor es que el cable del acelerador tienda a atascarse o incluso se agarrote completamente. Este curioso efecto se debe simplemente al hecho de que al no contar la corriente con una buena circulación hacia masa a través del cable correspondiente, parte de la energía eléctrica deriva a masa a través del cable del acelerador, que a causa de ello se calienta hasta incluso llegar a fundirse su envuelta de plástico.



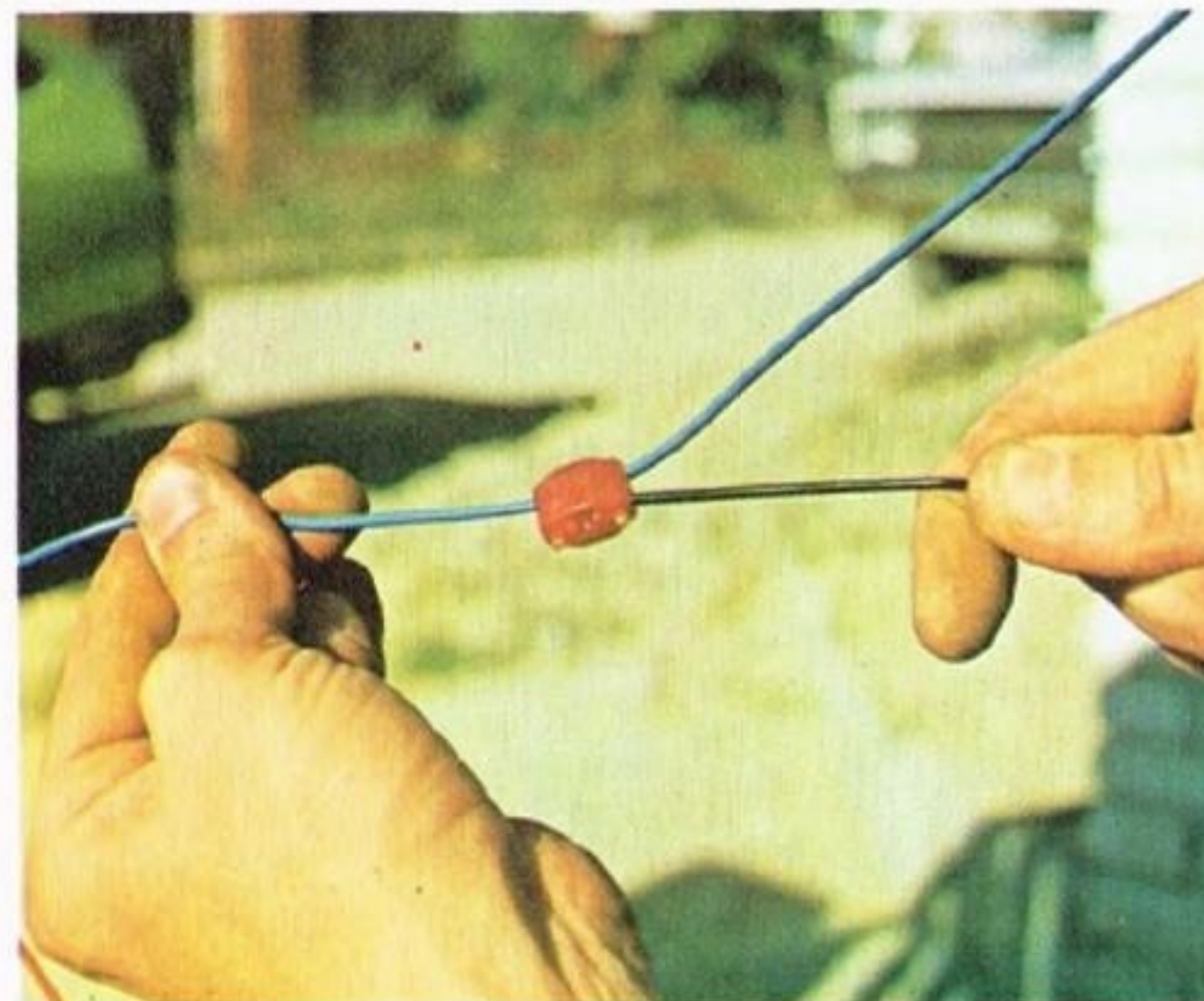
10. Una vez situado el cable en su alojamiento, cerrar el conector y apretarlo con unos alicates. La conexión eléctrica se asegurará automáticamente al ser perforado el cable por las patillas del conector.



11. Este tipo de conector es especialmente útil en conexiones triples o conexiones a masa de dos secciones de un cable simultáneamente.



12. En primer lugar, fijar en el conector el cable de masa (color negro) y a continuación abrazar con las dos mitades del conector el otro cable (azul) y apretar el conector con los alicates.



13. La conexión realizada según este procedimiento resulta muy segura. Los cables quedan sólidamente unidos y la conducción eléctrica está plenamente garantizada.



# Sistema de lubricación

**D**OS superficies metálicas en rozamiento generan una muy importante cantidad de calor; si no estuviese previsto un sistema de evacuación de este calor, las dilataciones de los metales producirían un agarrotamiento o "gripado" que impediría el movimiento. Pues bien, para que el calor producido por el rozamiento sea muy inferior, se intercala entre las superficies de fricción un elemento, líquido o sólido, en forma de película micrométrica, que permite un mejor deslizamiento entre ellas. Este elemento se denomina **lubricante** y el sistema que distribuye este lubricante en todos los elementos móviles del motor se denomina **sistema de lubricación**.

Aunque existen lubricantes sólidos (como el talco o el grafito), semisólidos (como la vaselina) y líquidos (como los aceites vegetales y minerales), en la práctica mecánica se emplean casi con exclusividad los aceites minerales líquidos de distintos grados de viscosidad. La viscosidad es una forma física, que determina la mayor o menor facilidad para circular por una canalización capilar. Así, se dice que el aceite vegetal es más viscoso que la glicerina, porque el aceite circula mejor que la glicerina. Dentro de los aceites minerales existen muchos tipos distintos de viscosidad, cuya unidad de medida comúnmente empleada es el grado SAE. La viscosidad aumenta con la temperatura y no debe confundirse con la medida física "densidad", que sólo tiene relación con el peso y el volumen.

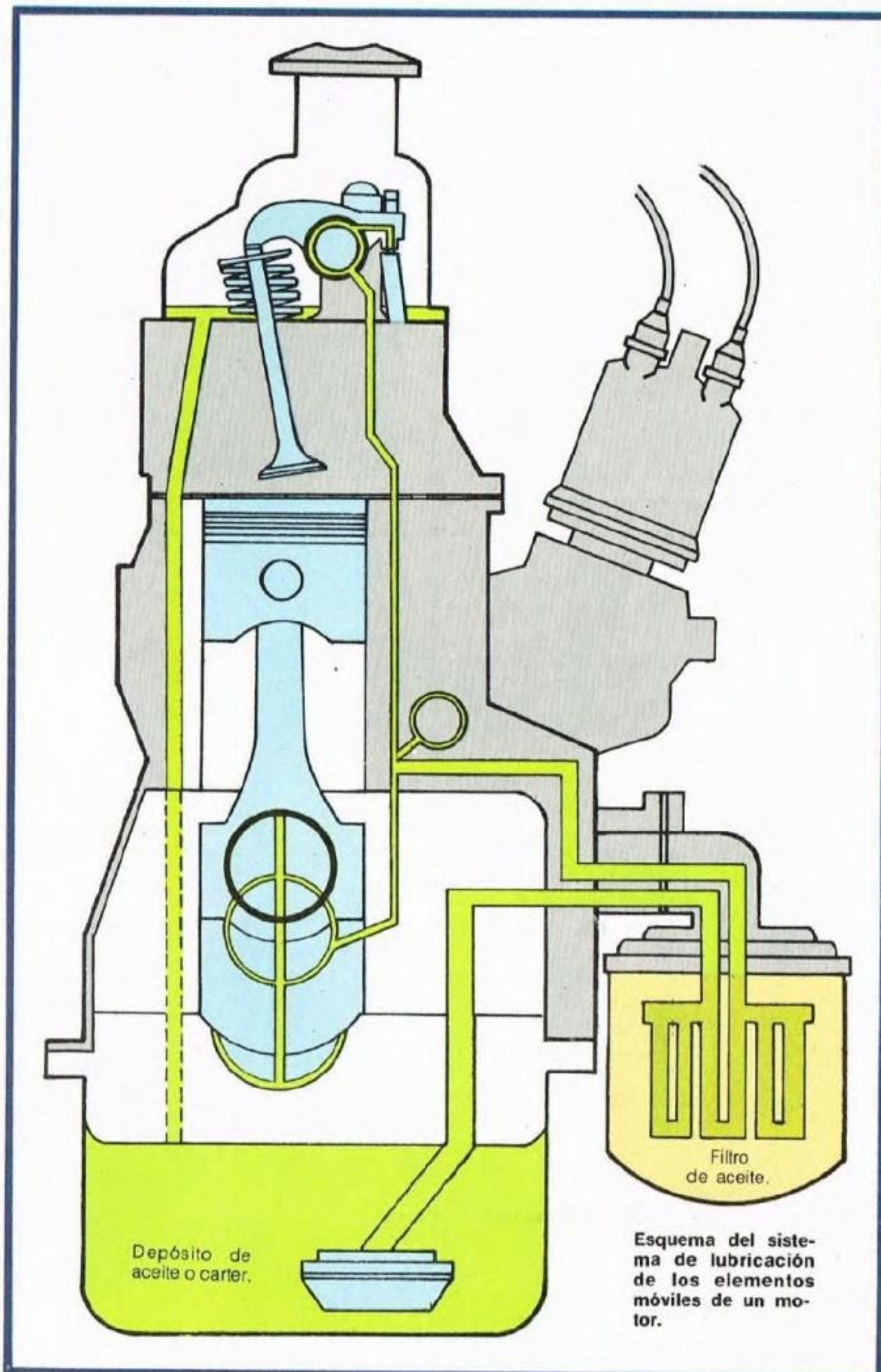
En mecánica de automoción existen dos tipos distintos de lubricación: directo y por barbotaje. Se llama directo al sistema que introduce —generalmente por presión— el aceite entre las dos superficies en fricción; mientras que el sistema de barbotaje o "niebla de aceite" es aquel en que las piezas en rozamiento se encuentran sumergidas en el propio aceite o en una fina niebla de aceite que producen otros elementos al "salpicar" (el término exacto es "barbotear") en un volumen considerable. Mientras que la lubricación directa es más fácil de manejar y concretar a una zona exacta y precisa, el sistema de niebla de aceite garantiza el engrase en lugares o zonas menos accesibles.

La parte inferior de todos los motores de automóviles no es simplemente una tapa que mantenga los órganos alejados del polvo de la carretera, sino que este "carter" inferior es, a la vez, un amplio recipiente donde los cuatro o cinco litros de aceite se encuentran almacenados, como si fuera un depósito. Naturalmente que el aceite del carter no se encuentra en reposo, sino que, por un lado, es absorbido por una bomba mecánica que se encarga de distribuirlo por todo el motor y, por otro, el propio cigüeñal, al "barbotear" sobre este aceite del carter, origina una niebla de aceite que engrasa

la parte inferior de los cilindros y las paredes del pistón.

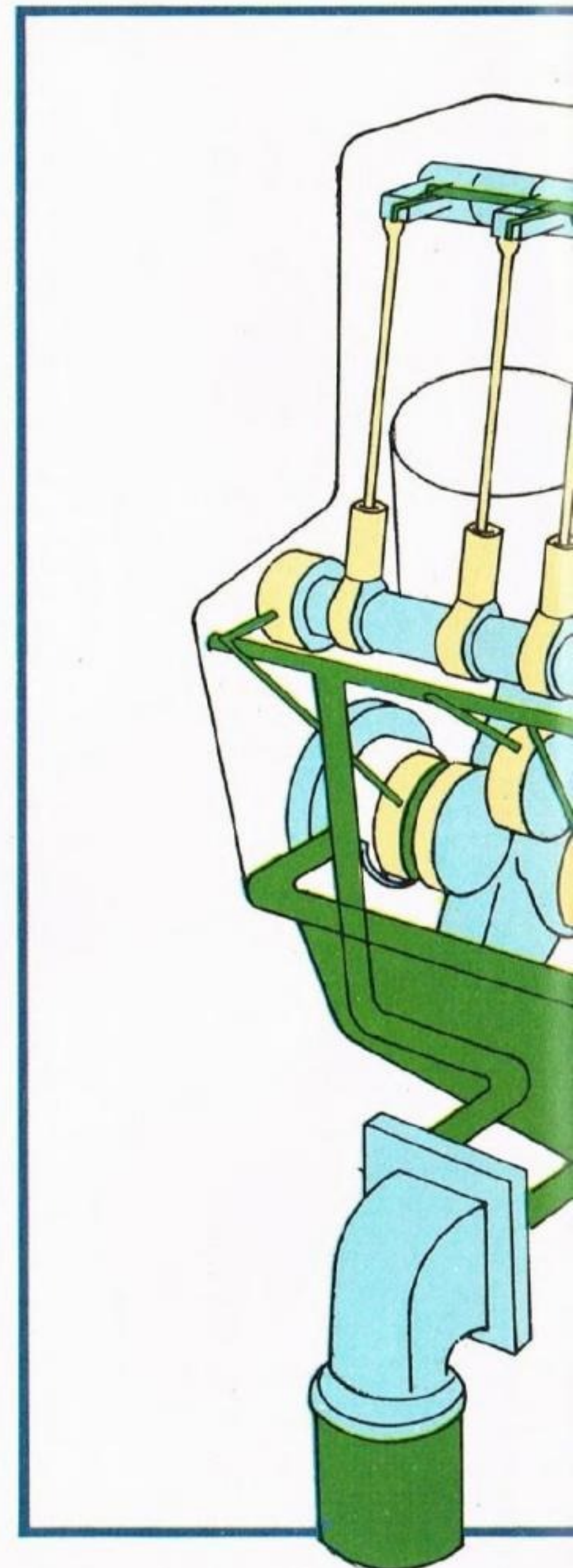
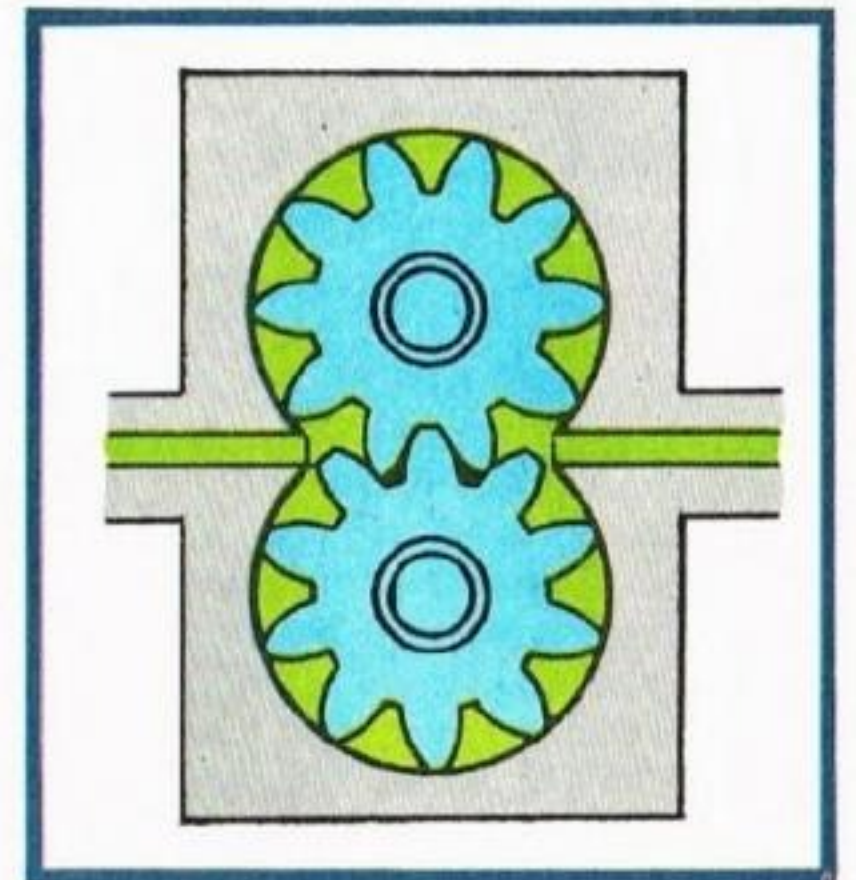
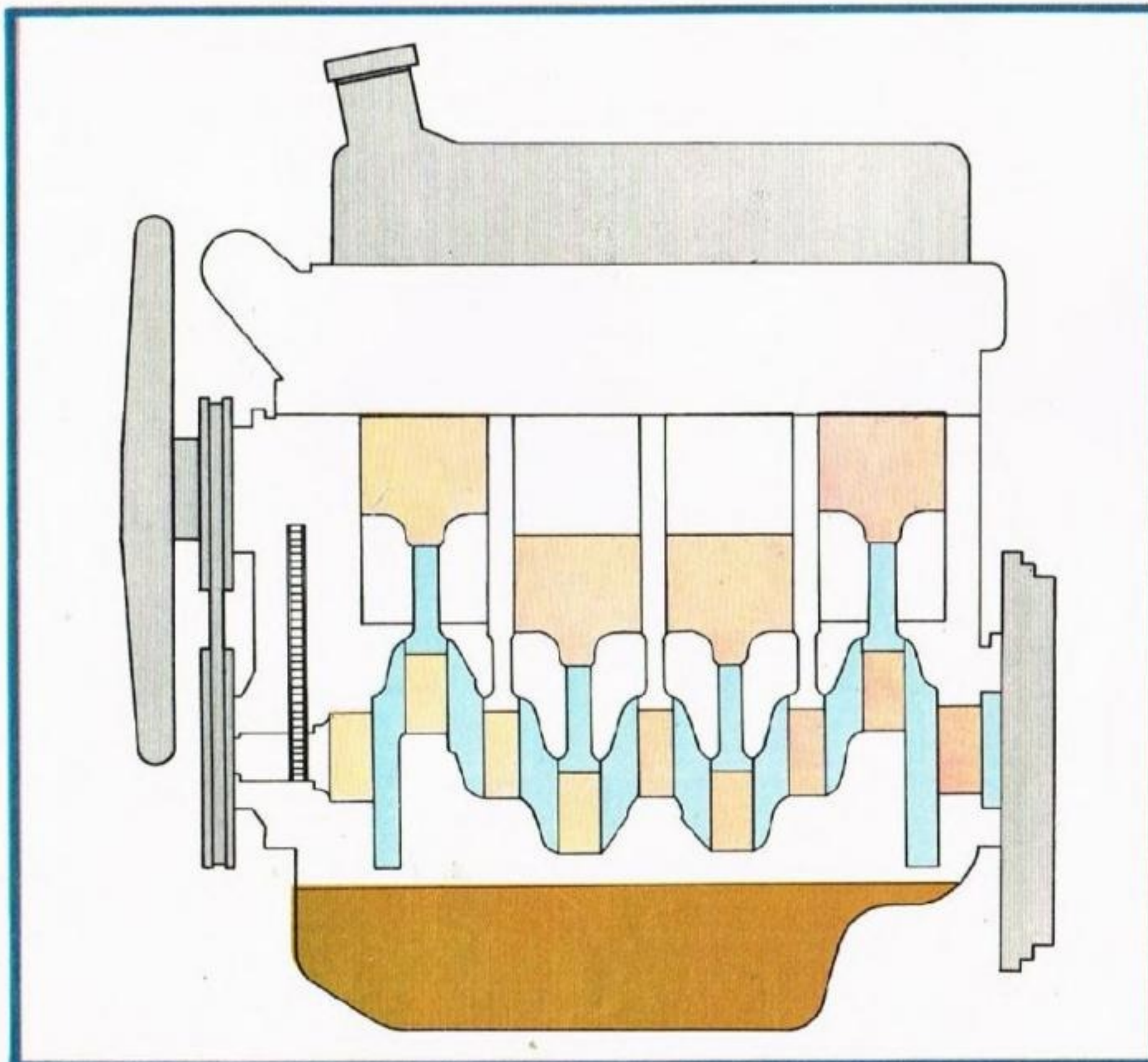
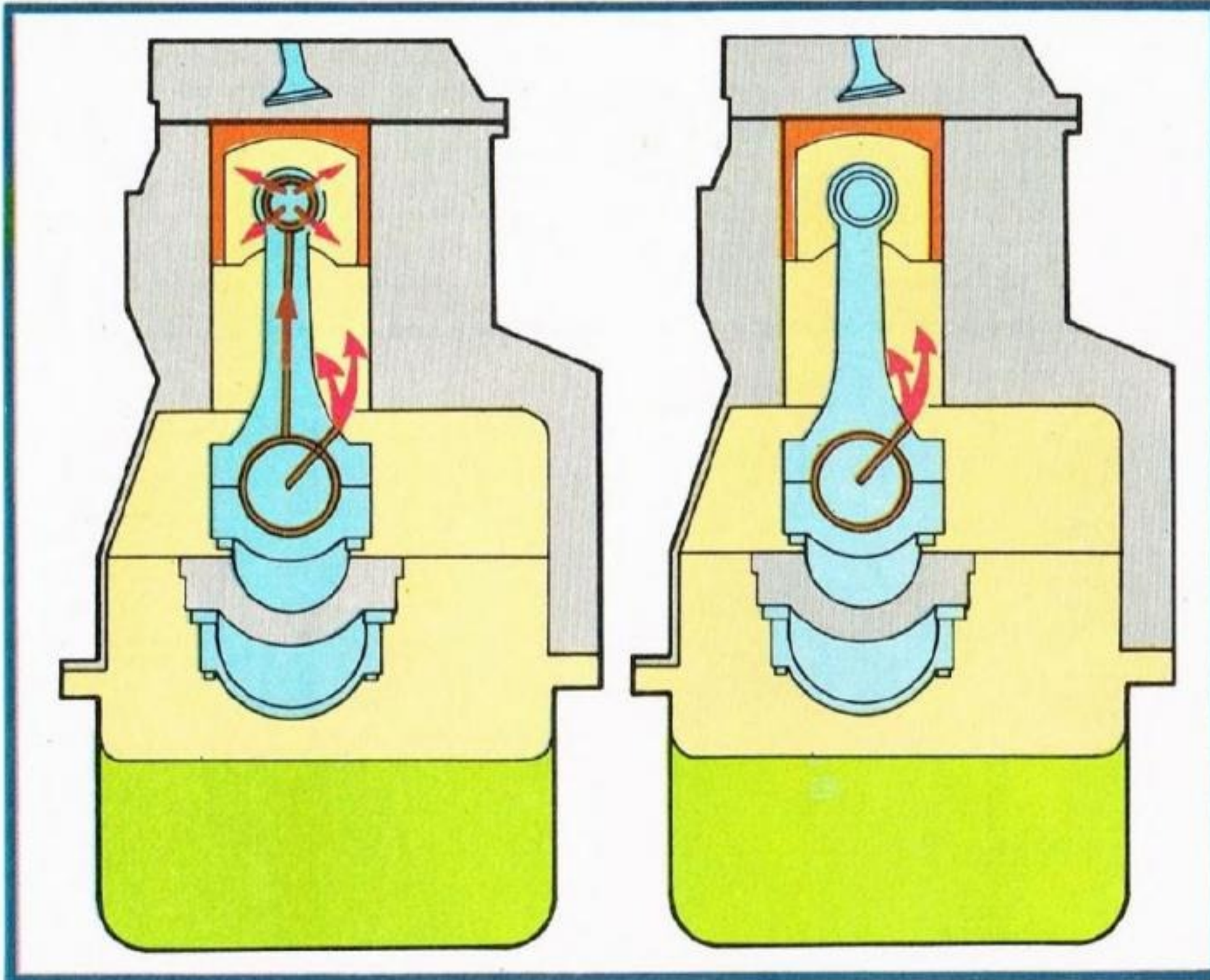
La bomba de engrase es accionada por un eje vertical que mueve el árbol de levas mediante un engranaje helicoidal y este eje es también el que mueve el distribuidor (delco). Se trata, como vemos, de un eje de capital importancia en el funcionamiento del motor. La bomba de engrase es una bomba

de sencillo funcionamiento que suele ser de engranajes, aunque también son frecuentes las bombas de excéntricas. Hacen moverse al aceite a una determinada presión, mayor cuanto mayor sea el giro del motor y suele oscilar, en funcionamiento normal, entre los tres y los siete kilos por centímetro cuadrado. Esta presión la conocemos por medio de un "manómetro" de presión de aceite.





# Sistema de lubricación





que cada día son más frecuentes en los automóviles. Cuando el automóvil no está provisto de manómetro, incorpora un testigo luminoso que avisa cuando la presión de engrase es insuficiente. Es importante también destacar el papel del aceite como elemento refrigerador, ya que hace de vehículo de transporte de las calorías que produce el motor; esta misión refrigerante es aún más importante en los motores refrigerados por aire. La transferencia del calor del aceite al medio ambiente se efectúa en el carter, que, en contacto con el flujo de aire que circula

bajo el automóvil, refrigera el aceite; en algunos motores de altas prestaciones se suele intercalar un radiador que rebaja la temperatura del aceite.

**Carter motor:** Depósito del líquido lubricante (aceite mineral) ubicado en la parte inferior del motor. Tiene un orificio por donde se introduce una varilla para medir la cantidad de aceite que existe en el carter y un segundo orificio, en su parte más baja, que permite el vaciado. El llenado del carter se efectúa desde un tapón en la tapa de ba-

lancines (parte superior del motor) y el aceite se desliza por las guías de las válvulas.

**Bomba de aceite:** Bomba mecánica generalmente del tipo de engranajes que, accionada por el árbol de levas, empuja al aceite hacia los elementos superiores que precisan de una fuerte lubricación.

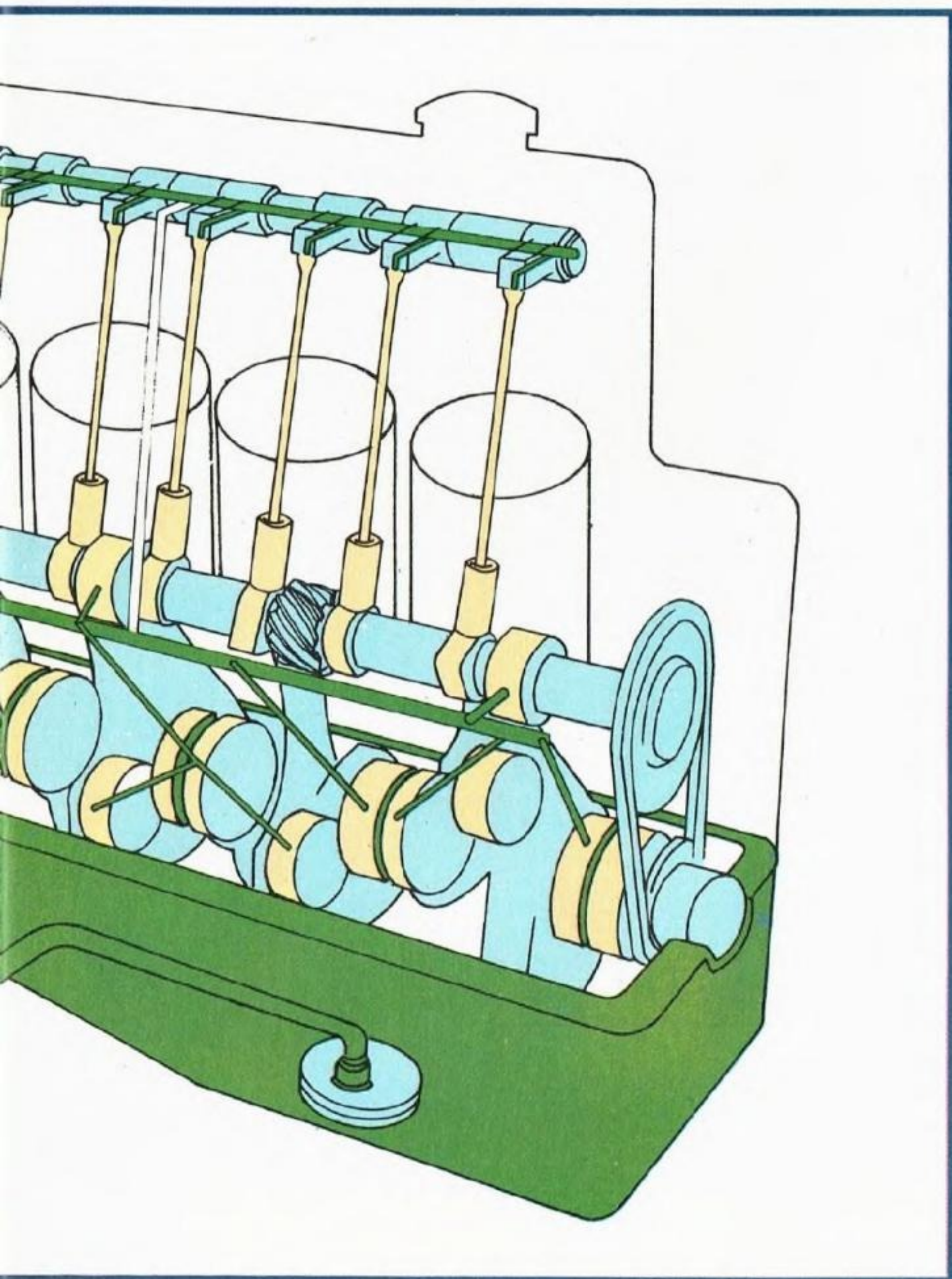
**Filtro de aceite:** Elemento intercalado en paralelo con el circuito principal de engrase que, por medio de una fina rejilla (metálica o vegetal), recoge las impurezas del aceite. Es imprescindible cambiarlo cada 10.000 kilómetros, aproximadamente.

**Canalizaciones:** Orificios practicados en gran parte de los elementos móviles del motor, para permitir la circulación del aceite a presión y conseguir un correcto nivel de lubricación.

**Manocontacto:** Elemento sensible a las presiones, atornillado al bloque motor en una canalización principal, que envía impulsos eléctricos en función de la mayor o menor presión del aceite. Estos impulsos eléctricos son interpretados por un manómetro instalado en el salpicadero del automóvil, mediante el cual podemos conocer en todo momento la presión que suministra la bomba de engrase (ojo: un manómetro no nos precisa la cantidad de aceite en el carter motor, que sólo podemos conocer por medio de la varilla de nivel).

**Varilla de nivel:** Elemental sistema de conocer la cantidad de aceite de que dispone el carter motor, mediante el calado de una varilla tarada entre dos marcas de "máximo" y "mínimo".

Para el usuario normal, esta varilla es, sin embargo, un elemento esencial, porque es la que le permite detectar si el nivel del aceite del carter es el suficiente o resulta bajo o alto. Por ello es importante que el nivel esté estable, es decir, que por un lado se halle en el carter todo el aceite y, por otro, que ese nivel esté horizontal, pues en otro caso la medida que nos dé la varilla no sería correcta. Para que la mayor cantidad posible de aceite baje al depósito es preciso que el motor lleve un cierto tiempo parado, de modo que el lubricante se haya ido deslizando hasta el carter y, por otro, que el coche esté horizontal respecto al suelo, de modo que el nivel del carter esté también horizontal. Estas son las razones de que las medidas con la varilla hayan de hacerse con el motor frío y con el vehículo sobre una calzada plana, no en cuesta. Por otro lado, si es importante que el nivel del aceite no esté debajo del mínimo, no es conveniente que sobrepase la señal de máximo, pues puede provocar otras averías de funcionamiento en el motor.





# Revisión para prevenir incendios

**R**EALMENTE, pocas cosas hay más terribles para los ocupantes de un automóvil que el incendio de éste. Sin embargo, a menudo los incendios obedecen a causas simples y fáciles de prevenir, y asimismo fáciles de atajar si se sabe cómo hacerlo y se dispone de unos pocos medios.

## Principales causas de incendio

Desgraciadamente, son numerosos los elementos del automóvil que en determinadas circunstancias pueden dar origen a un incendio. No obstante, si todo está en orden, el riesgo se hace mínimo o casi nulo.

Al igual que en los incendios domésticos, en los automóviles la causa más frecuente es, sin duda, el corto circuito eléctrico, y los puntos más susceptibles de originarlo, los siguientes:

**Instalación eléctrica de la tapa de la maleta.** En algunos coches es fácil pillar el cable o bien que éste se deteriore al cabo del tiempo por las flexiones continuas al abrir y cerrar la maleta.

**Roce cableado contra tornillos, bordes de chapas, etc.** Cualquier cable o mazo de cables suelto es un peligro latente de corto circuito por la facilidad con que puede acabar pelándose y haciendo contactos con partes metálicas de la carrocería.

**Fallos de conexiones en el tablero de instrumentos, interruptores de alumbrado, palancas de mando de luces, etc.** Son los más aparatosos, porque al producirse el corto circuito dentro del coche, el humo se nota en seguida y puede causar una alarma desmesurada.

**Cable positivo de batería.** Este grueso cable, sobre todo cuando es largo y sigue un camino más o menos enrevesado a lo largo del coche, representa también cierto riesgo si llega a pelarse por roce con alguna parte metálica del coche, puesto que si esto sucede se producirá una fuerte descarga a masa capaz de incluso fundir metales, y de lo que es peor, de inflamar partes combustibles como tapizados, plásticos, etc.

**Accesorios.** Por defectuosa instalación, también los accesorios pueden traer esta clase de peligros, concretamente unos faros de halógeno instalados sin intercalar ningún relé de mando infusible protector y aprovechando el interruptor original del coche no es difícil que motiven un excesivo calentamiento del interruptor que termine por chamuscarlo o hacerlo arder limpiamente. Algo análogo puede ocurrir con bocinas extras, lunetas térmicas y demás accesorios de alto consumo, que exigen un cableado generoso y, sobre todo, una protección eficaz.

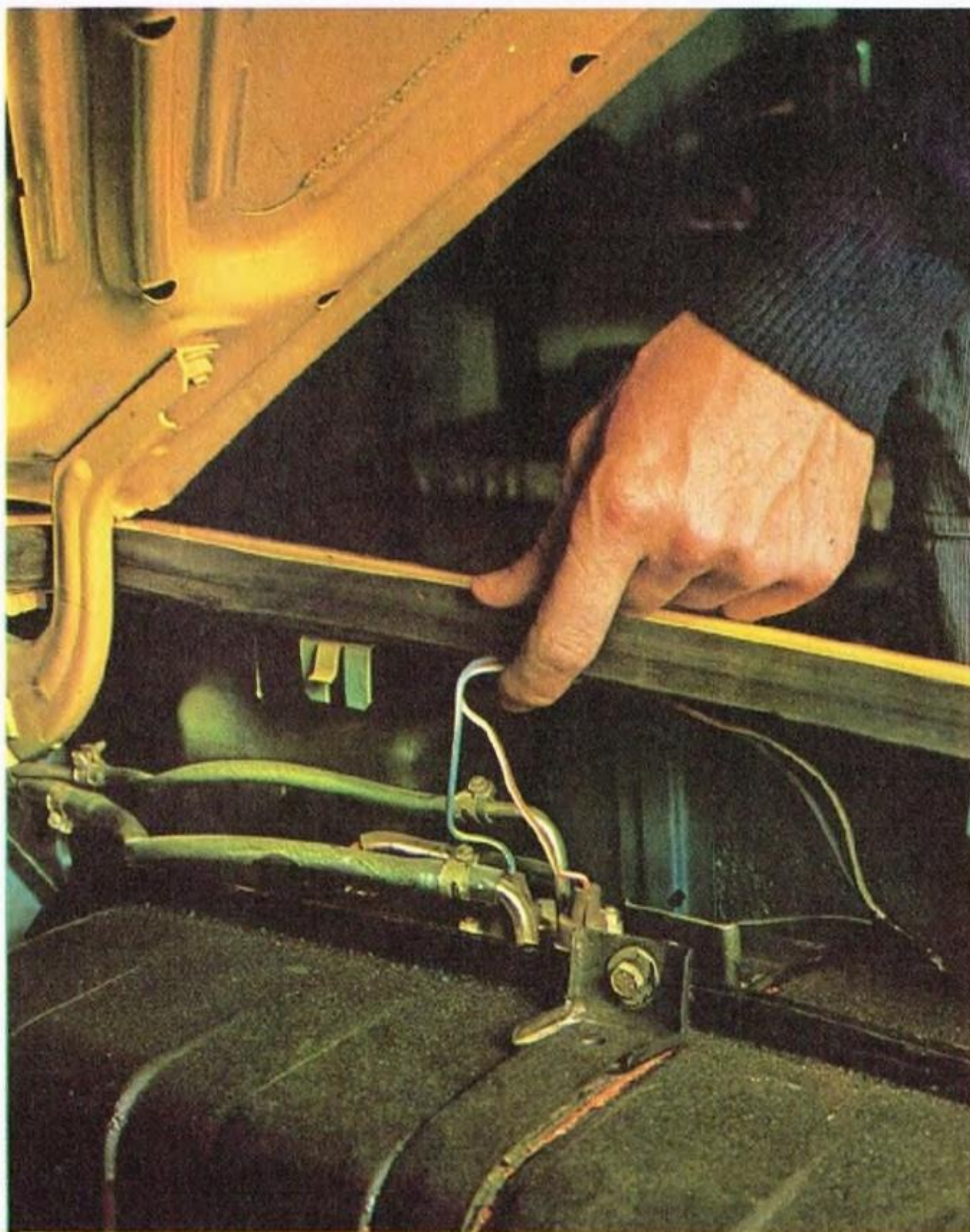
## Alimentación y carburación, otras posibles causas

Nadie ignora lo extremadamente combustible que es la gasolina, y mucho más aún sus vapores, que, mezclados con el aire, pueden dar lugar a violenta explosión a la menor oportunidad de que se inflamen; pues bien, si por cualquier motivo se derrama parte de gasolina en el compartimiento del motor, el peligro de incendio será evidente, puesto que tanto el motor en sí como el equipo auxiliar que le rodea pueden muy bien en determinados momentos producir chispas que sean suficientes para producir el temido incendio. La misma dinamo, con

el pequeño chisporroteo de sus escobillas, puede inflamar la gasolina si ésta llega a alcanzarla. Igualmente, algunos modelos de bocinas, relés, etc., son capaces de suministrar chispas peligrosísimas si en el compartimiento del motor existe una cierta atmósfera de gasolina vaporizada o bien si la propia gasolina líquida que pueda derramarse alcanza directamente a esos elementos eventuales productores de chispas.

Está claro, entonces, que cualquier derrame de gasolina será peligroso. Pero..., ¿por dónde pueden producirse estos derrames? He aquí los puntos más corrientes:

**Carburador.** La cuba del carburador se puede inundar con cierta facilidad; para ello



1. Los cables de alimentación de luces de posición o de matrícula, situados en la tapa del maletero, están expuestos al riesgo de ser pillados por la tapa y ocasionar un corto circuito. El mismo problema puede darse a causa de deterioros del aislamiento en la zona donde el cable está sometido a torsión.



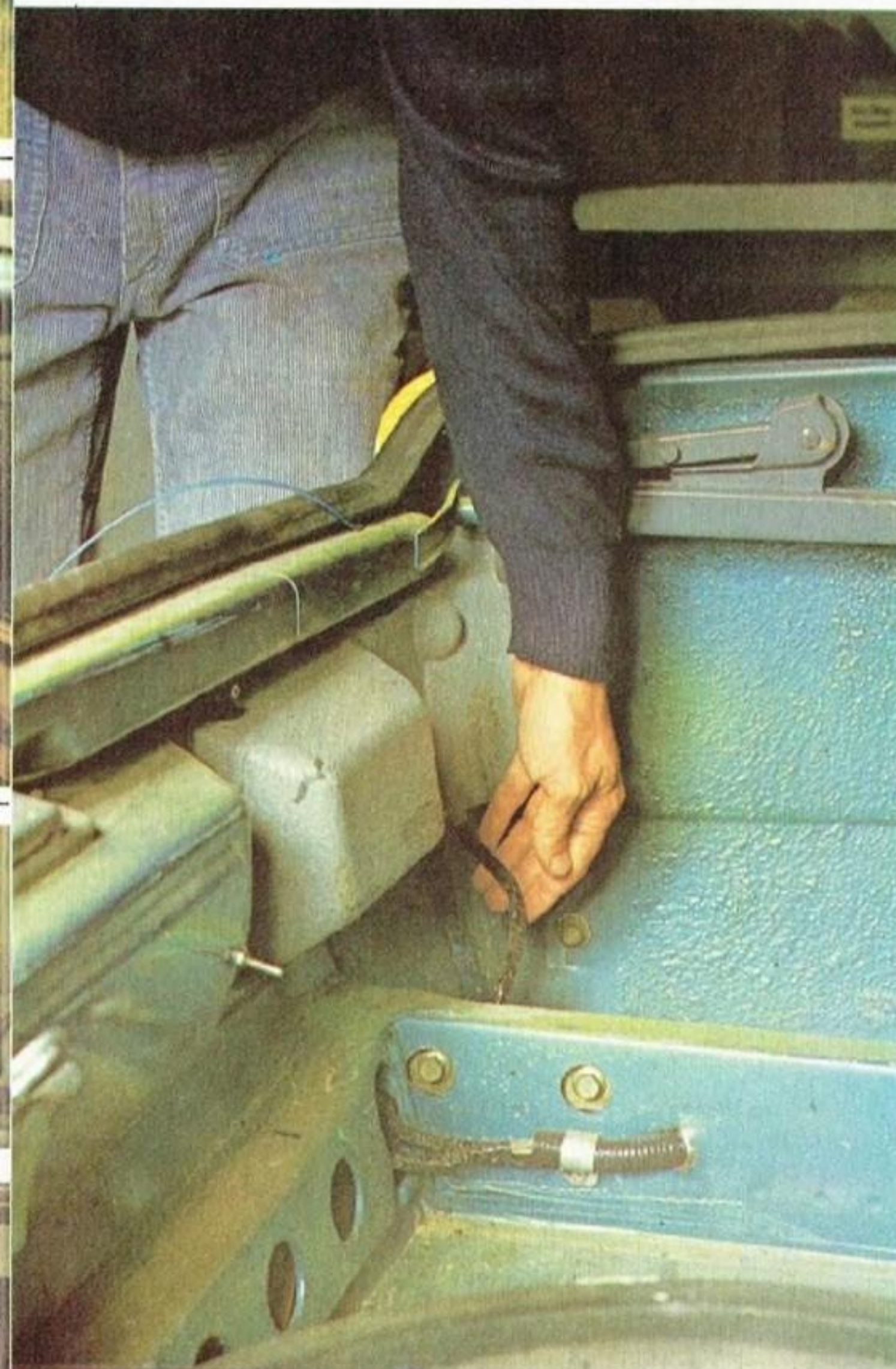
basta con que la válvula de aguja no cierre correctamente por suciedad o desgaste, o bien que el flotador se encuentre perforado y se hunda o simplemente que el nivel de la cuba está mal reglado o que la bomba de gasolina dé más presión de la normal. En fin, hay numerosos motivos para que se inunde el carburador, y en todos ellos el denominador común es que al llenarse en exceso la cuba, la gasolina se desborde por fuera del carburador, dando lugar a los riesgos de incendio ya explicados.

● **Tubos y manguitos.** Otra cosa que sucede es la desconexión de tubos y manguitos de goma, a causa de las vibraciones del motor o bien por mal montaje o falta de

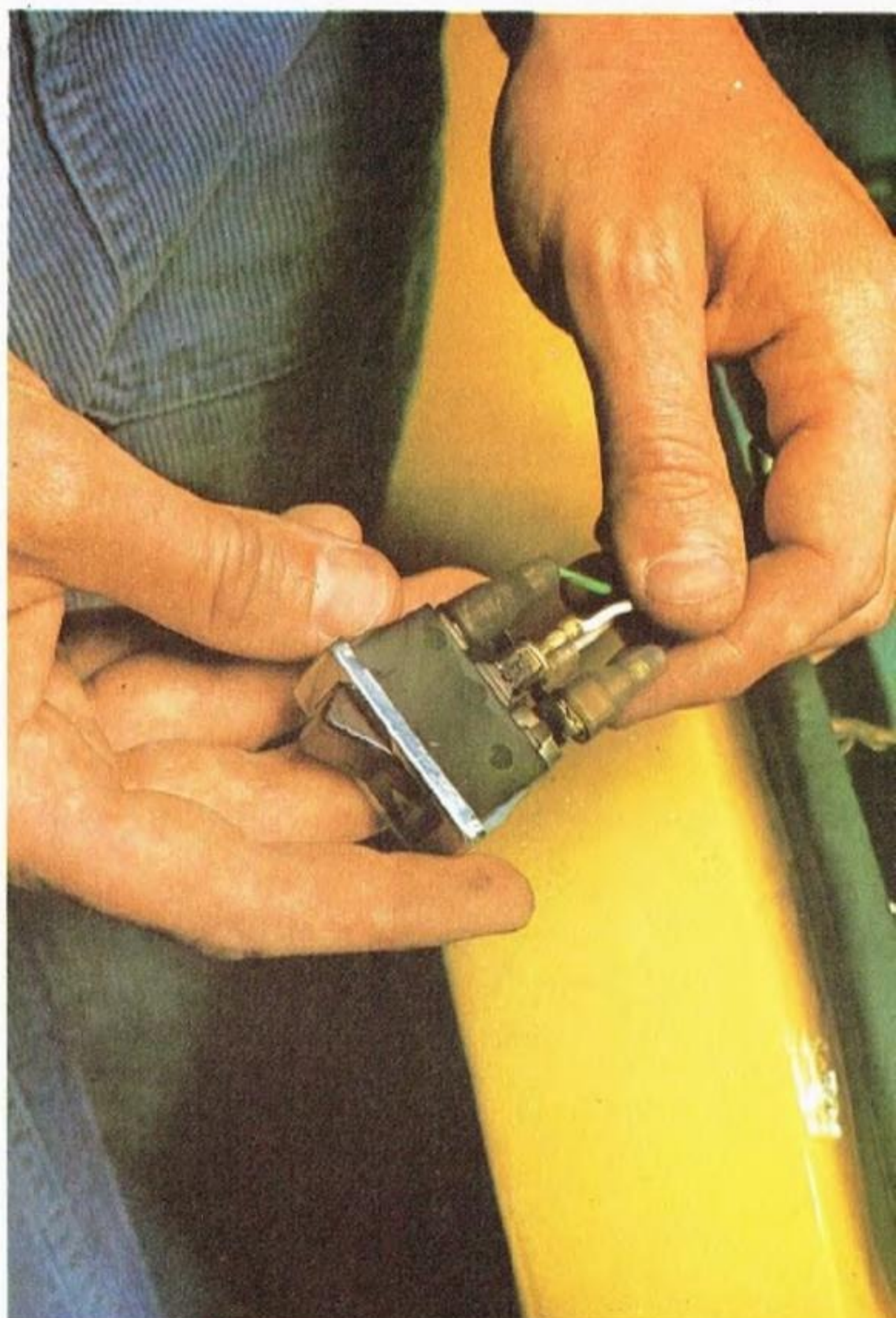
apriete de las abrazaderas de los manguitos. Por supuesto, cuando esto ocurre y se sueltan dos tubos, la fuga de gasolina es muy grande, pudiendo llegar el chorro hasta los órganos eléctricos más peligrosos y provocar el incendio de un modo casi instantáneo.

● **Explosiones al carburador.** Si el motor no está bien puesto a punto (concretamente, si está con el encendido demasiado adelantado) es fácil se produzca explosión al carburador, esto es, explosiones prematuras en los cilindros, que al tener lugar poco antes de que se cierren del todo las válvulas de admisión lanzan la onda explosiva a través de esas válvulas hasta el colector y el car-

burador. Con el carburador equipado de su correspondiente carcasa y filtro original es difícil que estas explosiones puedan suponer peligro de incendio; pero si, por ejemplo, se va sin elemento de filtro o, peor aún, si se ha eliminado el conjunto completo para poner en su lugar trompetas de admisión directa, entonces sí que puede haber peligro de incendio, puesto que las explosiones citadas lanzan verdaderas llamas por la admisión del carburador, y, naturalmente, estas llamas pueden inflamar cualquier elemento combustible que alcancen, incluidas las carcasas del filtro de aire —de material plástico en muchos modelos actuales—, los tubos de llegada de gasolina, etc.



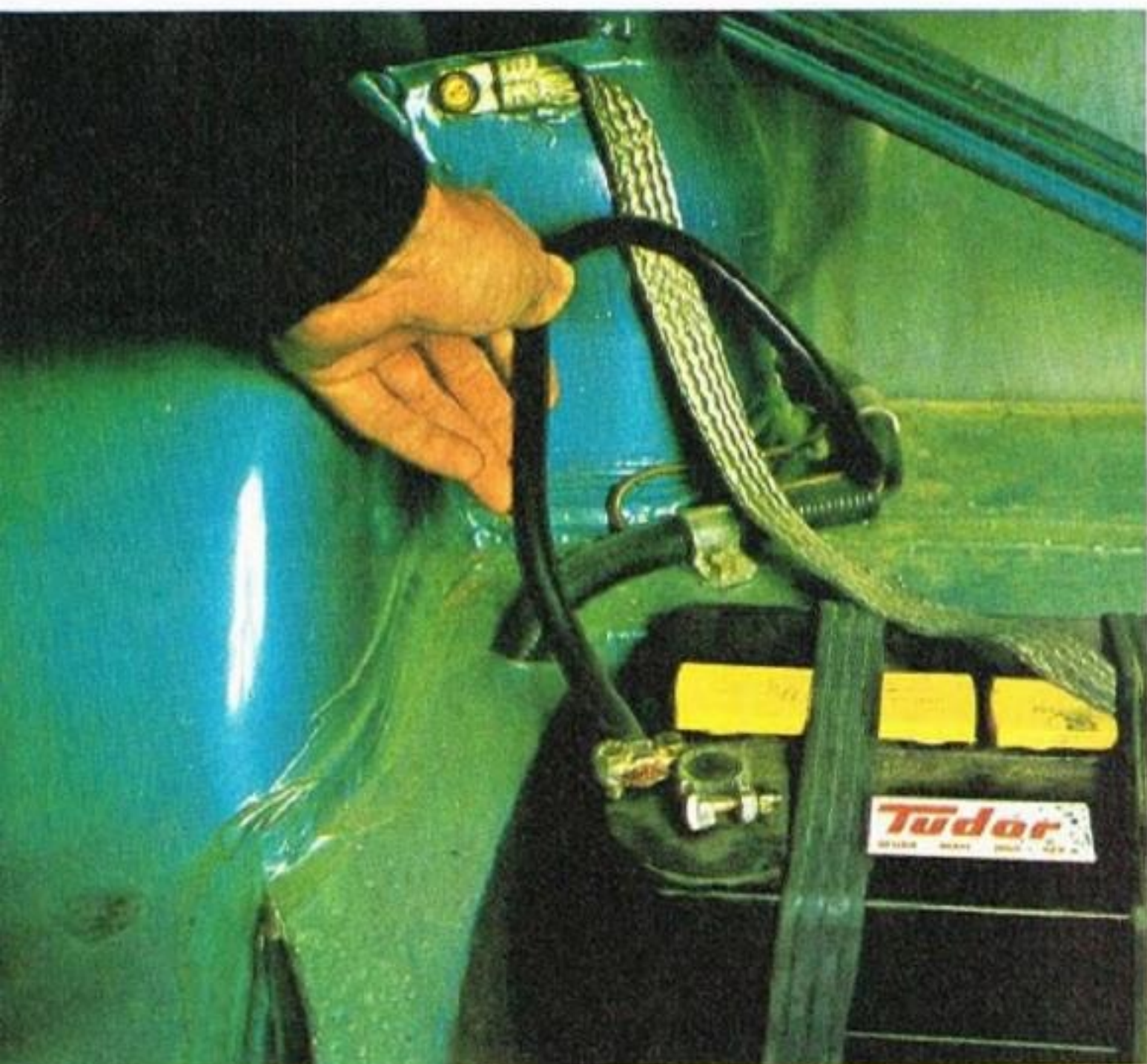
2. Una grapa mal puesta o el roce continuado de un soporte de sujeción sobre la envuelta de un cable puede originar un corto circuito. Y si el fallo se da en una parte del circuito no protegida por fusibles (el cableado del encendido, por ejemplo), la instalación podrá llegar a arder.



3. Fallos e interruptores, relés, mandos de luces, etc., pueden ocasionar el calentamiento del elemento, y en casos extremos, cortocircuitos que den lugar a la inflamación de material plástico o guarnecidos situados en las proximidades de estos elementos.



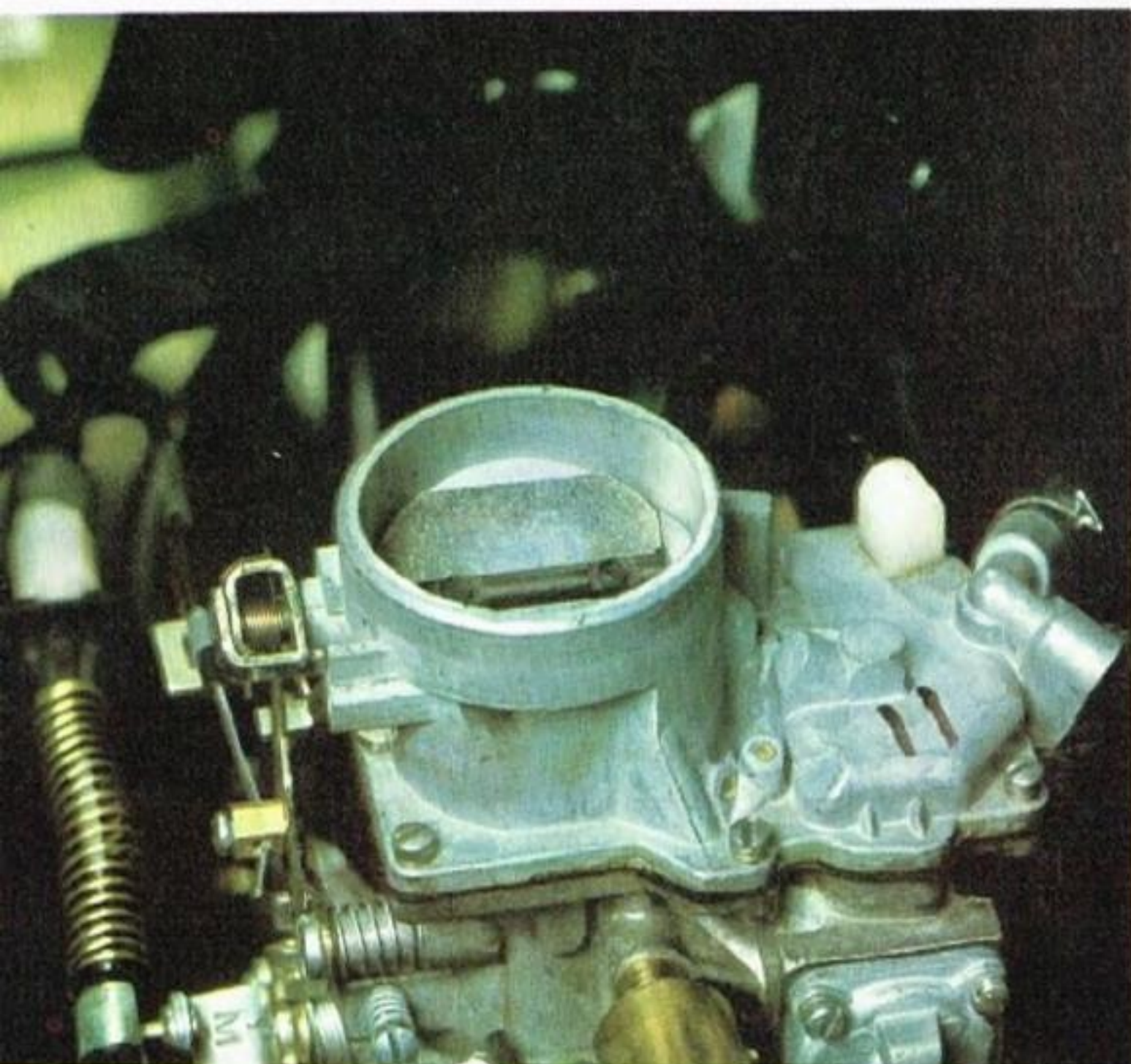
## Revisión para prevenir incendios



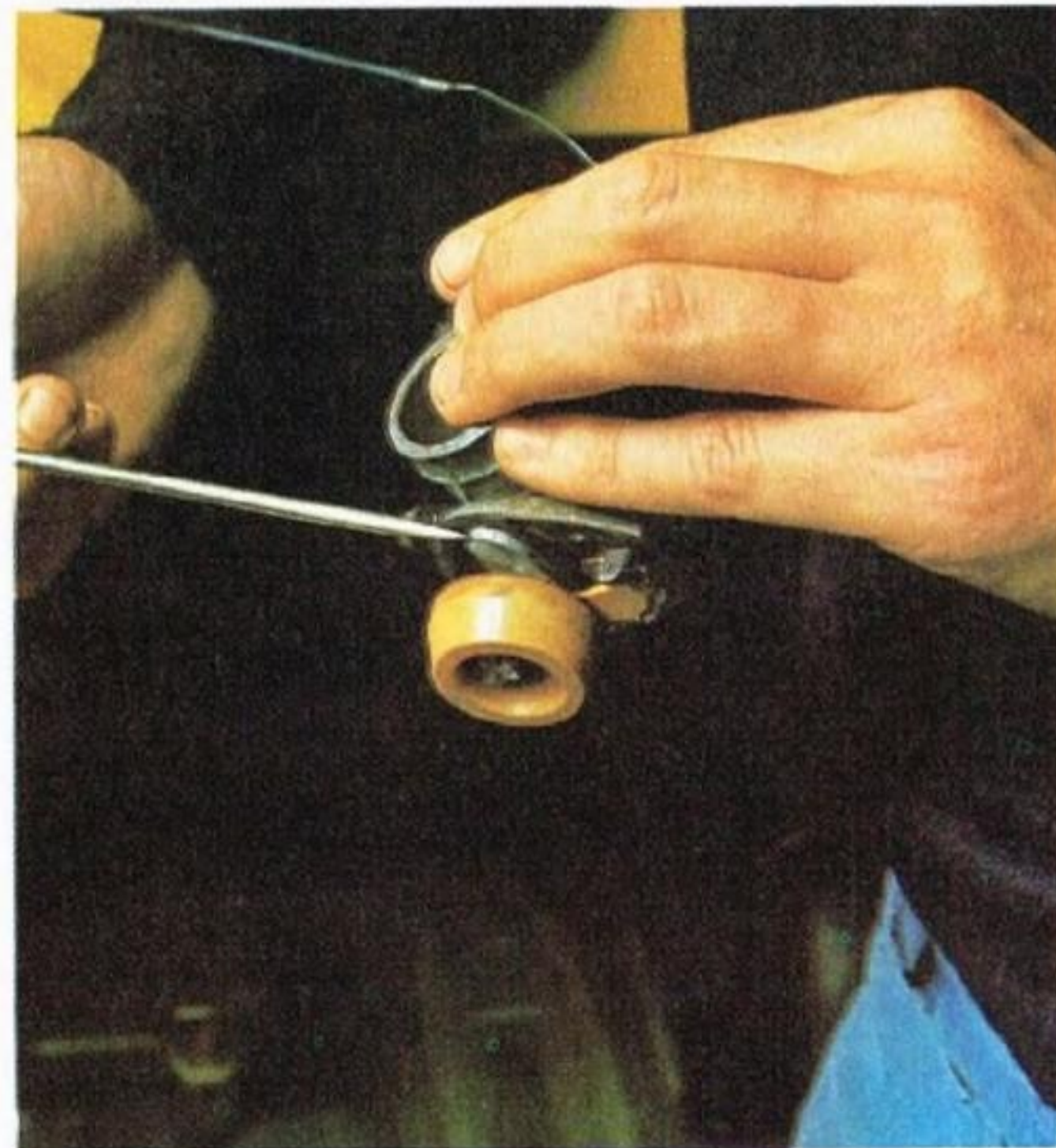
4. Los coches que llevan batería delante y el motor atrás o viceversa están especialmente expuestos a corto circuitos en el cable positivo de batería a causa de la gran longitud de este cable. Este tipo de corto circuitos son, sin duda, los más peligrosos por la fuerte descarga eléctrica y el elevado calor que producen.



5. Un exceso de accesorios eléctricos en un mismo ramal de la instalación puede causar peligrosos recalentamientos en el cableado si el circuito no está bien estudiado y adecuadamente protegido por fusibles. En casos de duda es recomendable encomendar la revisión de este punto a un taller especializado.

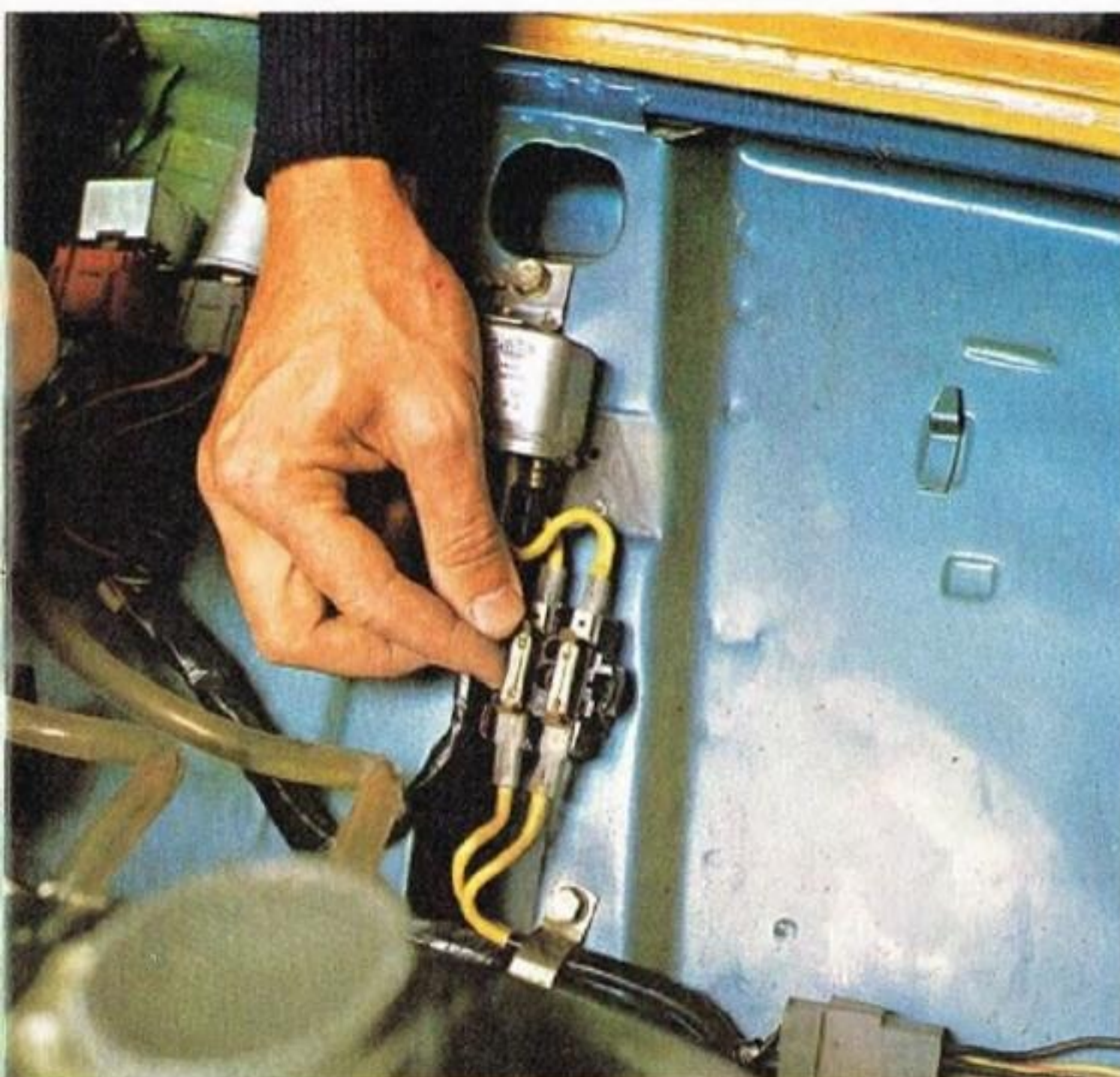


8. La cuba del carburador se puede inundar y producirse un derrame de gasolina a través del respiradero de la tapa. Generalmente, la causa de este problema estará en un defecto en el cierre de la válvula de aguja del flotador —a causa de suciedad o desgaste— o bien en la perforación del flotador.

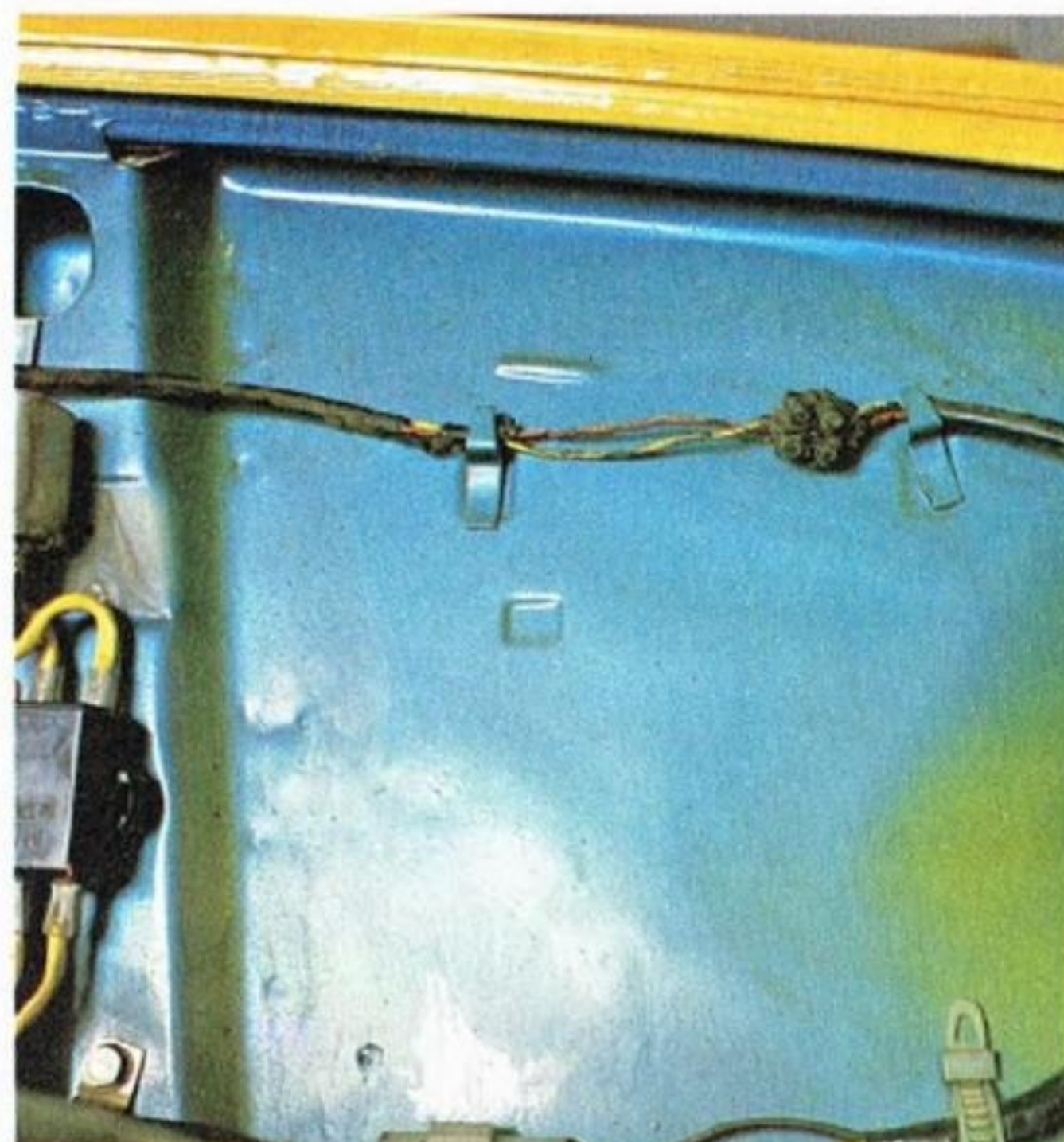


9. También puede inundarse el carburador a causa de un mal reglaje del nivel de la cuba. Para ajustar este punto, desmontar la tapa, y situándola verticalmente, tal como se muestra en la figura, ajustar la patilla del flotador de modo que entre éste y la tapa entre una galga del espesor recomendado por el fabricante.

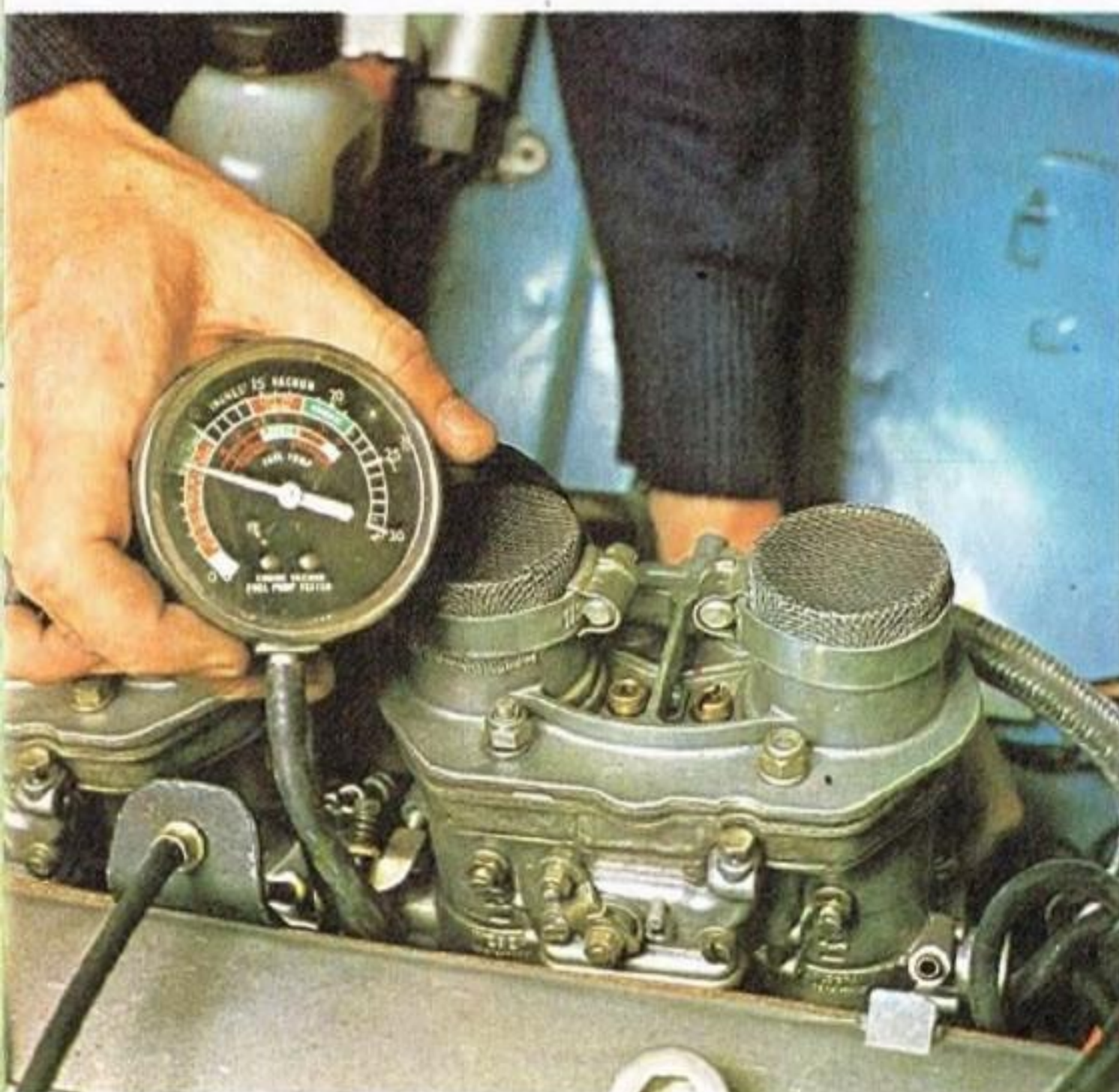




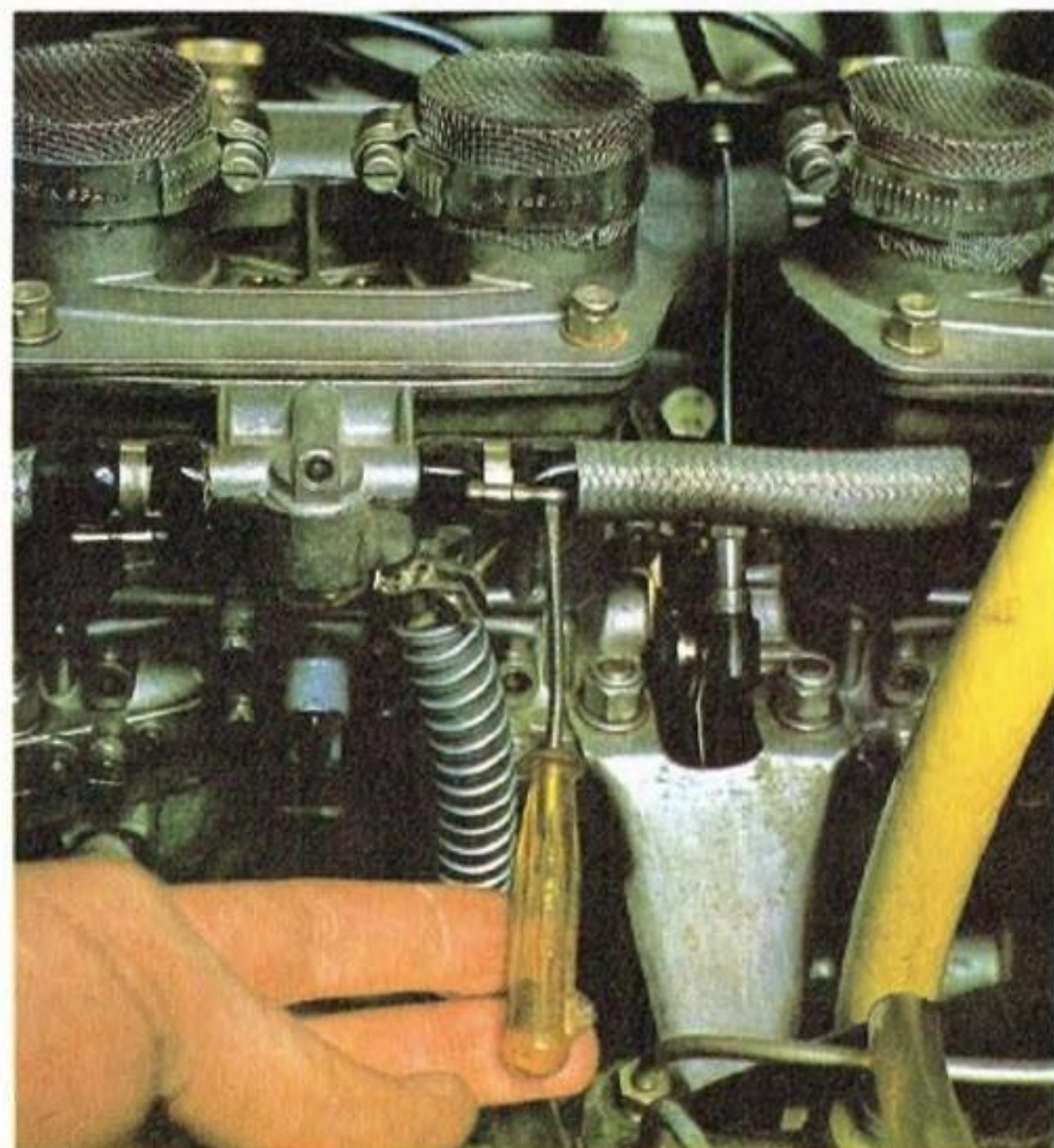
6. Si un determinado fusible se funde repetidas veces, jamás debe intentarse resolver el problema mediante un fusible de mayor amperaje, sino tratar de averiguar por qué se funde. Poner por ejemplo, un fusible de 20 amperios donde debe ir uno de ocho es exponer la instalación a peligrosos recalentamientos.



7. Este puede ser el resultado de un corto circuito en una instalación no protegida por fusible. El recalentamiento de los cables comienza por fundir el plástico de la envuelta aislante que seguidamente empezará a carbonizarse con riesgo de inflamación espontánea y desprendiendo gran cantidad de humo.



10. En casos de persistente inundación del carburador hay que pensar en posible mal ajuste de la presión de la bomba de gasolina. La comprobación y reglaje de este elemento corresponde al taller especializado, ya que para ello son imprescindibles elementos de medida muy específicos.



11. A causa de las vibraciones del motor o bien por mal montaje o falta del necesario apriete en las abrazaderas, pueden desprenderse los manguitos de conducción de gasolina. En coches con elevado kilometraje es conveniente cerciorarse del estado de los manguitos, y del apriete de las abrazaderas.



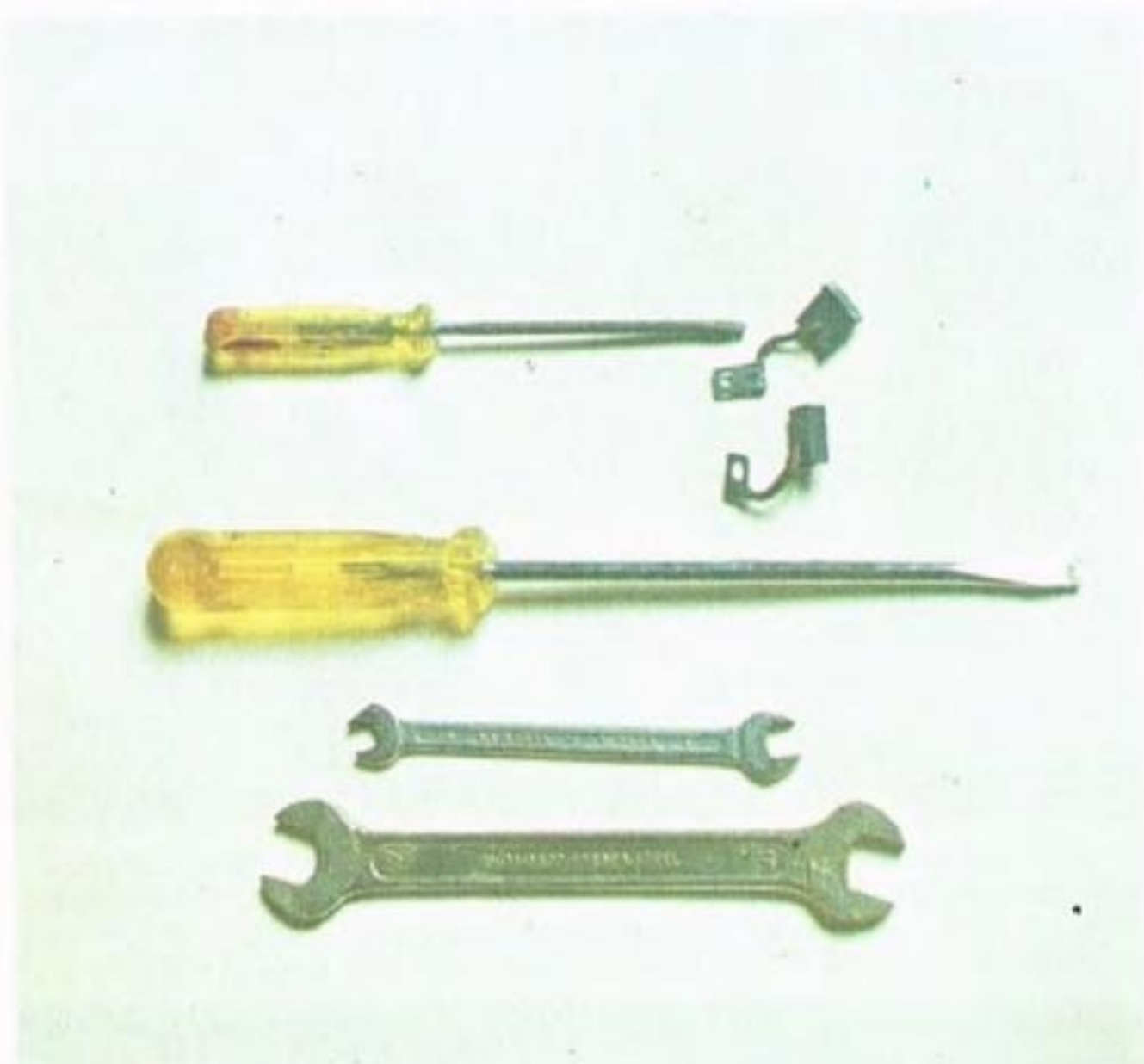
# Mantenimiento de la dinamo

**S**ON pocos los coches que salen actualmente de fábrica con dinamo, pues las ventajas del alternador sobre aquella son tan patentes que incluso en los modelos utilitarios, de menor equipo y precio, no se justifica el ahorro. En pocos años, las dinamos pasarán a convertirse en piezas de museo, netamente superadas en su papel de generar la energía eléctrica necesaria para el

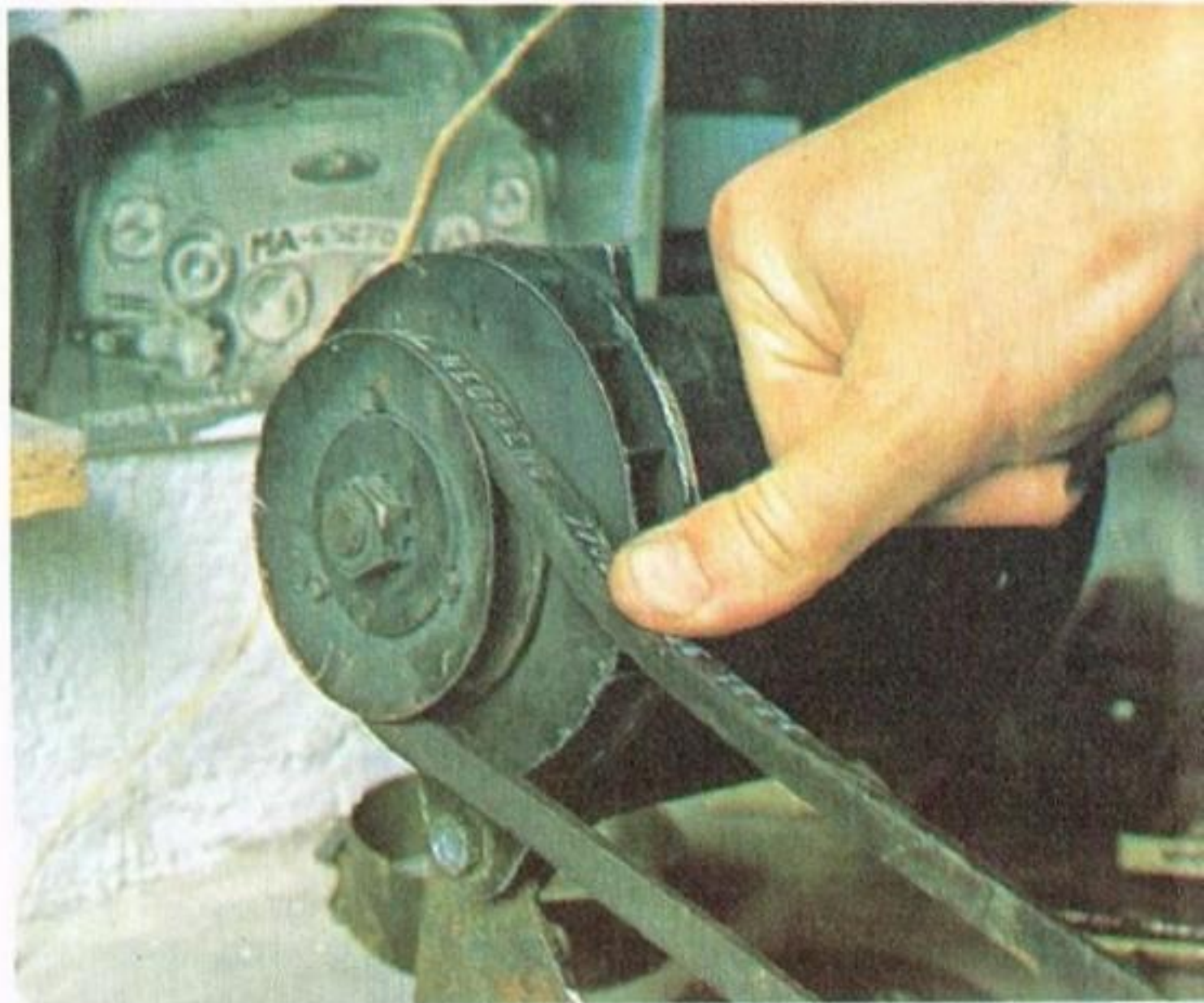
consumo de un automóvil, pero mientras llega ese momento, lo cierto es que, hoy por hoy, un porcentaje mayoritario de los parques automovilísticos equipan aún dinamos como fuentes generadoras de electricidad y ello implica que se han de conocer aún las claves de mantenimiento de este aparato.

La dinamo genera directamente corriente continua, aprovechando el giro del motor

mediante una polea que mueve una bobina inductora que, al girar sobre dos electroimanes enfrentados, genera corrientes positiva y negativa, que abandonan la dinamo a través de las correspondientes escobillas de carbón. Los inconvenientes de la dinamo están en la necesidad de un elevado régimen de giro para generar poca corriente, siempre en comparación con los alternadores;



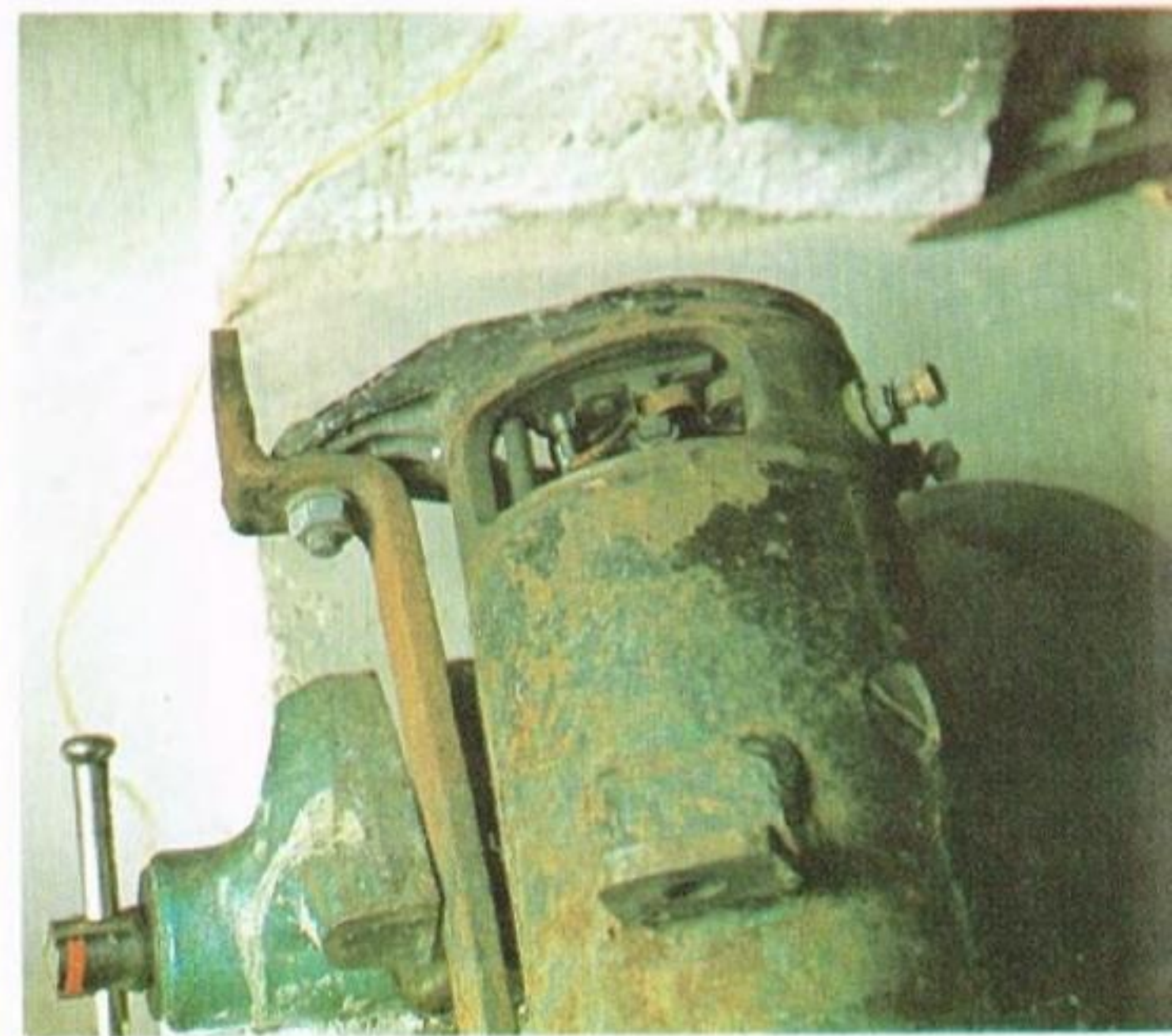
1. Las herramientas necesarias para el mantenimiento de la dinamo, además de las precisas para el tensado de correas, se limitan a destornilladores y un par de llaves fijas.



2. Operación básica para el buen mantenimiento de la dinamo es el efectuar periódicamente un tensado de la correa, para evitar que patine y gire a menos revoluciones.



5. Suelto dicho tornillo, basta con abrir ligeramente esta abrazadera de chapa fina para poderla extraer, dejando los portaescobillas a la vista.



6. Las escobillas recogen la corriente del colector, que previamente ha sido generada en el inducido, y al existir un roce continuo, el desgaste es acusado.



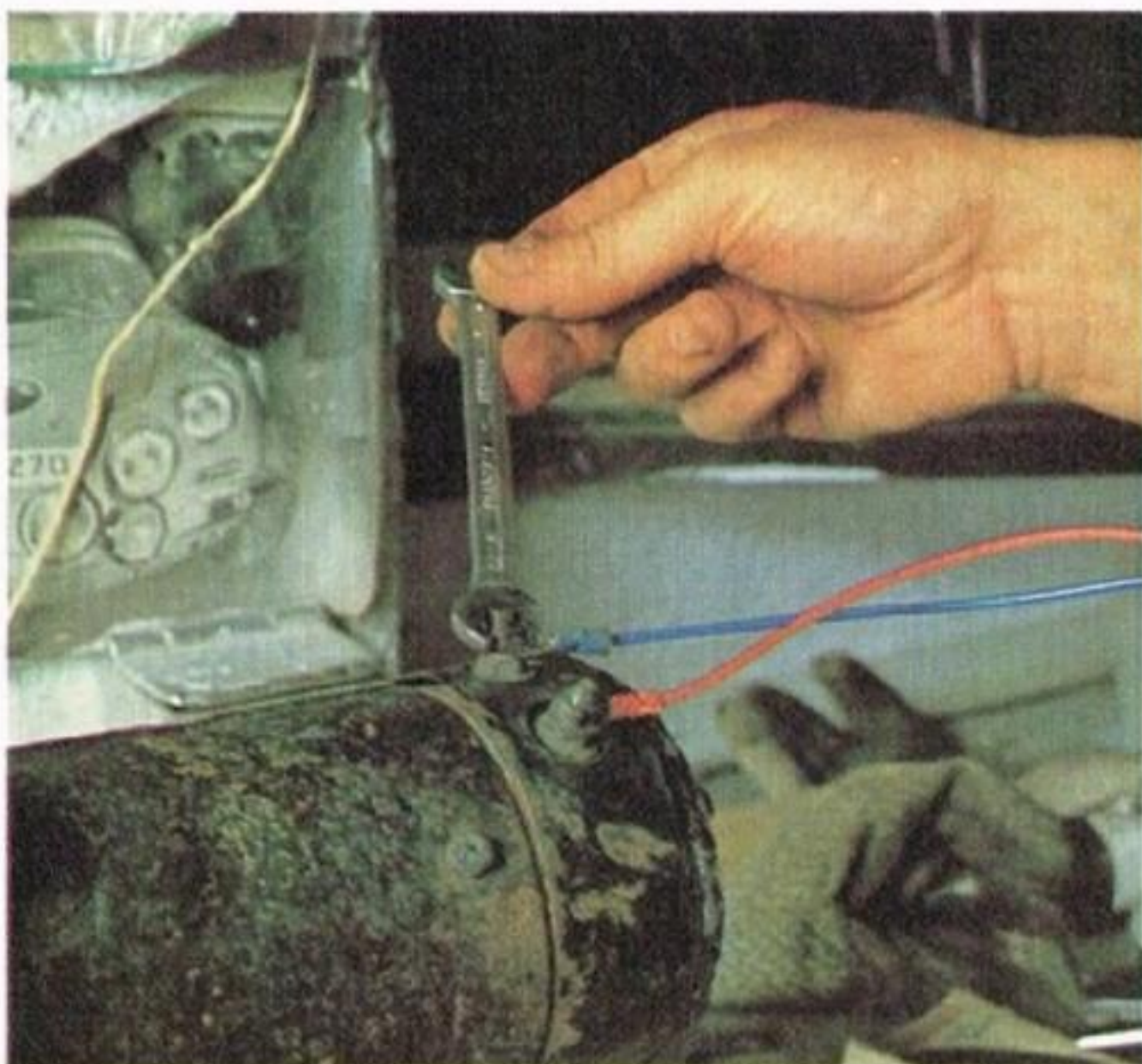
tienen, además, problemas de temperatura y un límite de utilización que impide su uso en motores muy revolucionados. Con dinamos existe poca posibilidad de montar todos los accesorios eléctricos que requiere un coche moderno, pues las posibilidades de carga de la batería están bien limitadas. También existen inconvenientes para su adaptación al tráfico moderno, ya que a ré-

gimen de ralentí, que es obligado en los largos y frecuentes atascos urbanos, la dinamo prácticamente no suministra electricidad, con lo que el agotamiento de la batería puede ser acusado y provocar molestias a los usuarios.

Ante elemento tan poco eficaz, las operaciones de mantenimiento se han de cuidar al máximo para conseguir que, al menos, la

dinamo siempre se encuentre en condiciones óptimas de funcionamiento, única garantía de que su generación de corriente sea aceptable, siempre y cuando no se recargue al coche de accesorios eléctricos.

La primera operación de mantenimiento es tener a la dinamo, en general, en correcto estado de limpieza, algo bien poco frecuente y que impide su correcta refrigeración. Un



3. Para el desmontaje de la dinamo basta con soltar las dos conexiones eléctricas situadas en la trasera del colector y desprenderla de su alojamiento tras soltar la correa.



4. Los cables de salida de la electricidad suelen estar muy cercanos a las escobillas, y éstas, cubiertas por una abrazadera o tapa engarzada por un único tornillo.



7. Para cambiar las escobillas por otras nuevas, lo primero será desabrochar los tornillos que unen el carbón con el terminal de salida y que carece de funda.



8. Suelos los tornillos y libres los cables, habrá que levantar con un fino destornillador el muelle de espiral que comprime las escobillas contra el colector.



# Mantenimiento de la dinamo

segundo punto, también bastante descuidado, el que la correa de comunicación con el cigüeñal, que también suele actuar sobre la bomba del agua y sobre el ventilador, se encuentre en buen estado e impecablemente tensada.

Las escobillas de la dinamo, de carbón, están sometidas a un desgaste, ya que rozan continuamente con el colector del indu-

cido, y, por ello, precisan sustituirse por otras nuevas cada 20.000 ó 25.000 km., aproximadamente. El cambio de escobillas es una operación bastante simple, que en algunos modelos no requiere ni la extracción de la dinamo, aunque, en cualquier caso, es éste un componente de fácil desmontaje.

Otro inconveniente bastante usual es la rotura de las aletas de refrigeración, pues

muchos conductores inexpertos tienen el feo defecto de apoyar un destornillador en ellas para tensar la correa. Al romperse estas aletas se reduce la capacidad de refrigeración, con lo que pueden plantearse averías de mayor cuantía, la más frecuente de las cuales es que se funda la bobina de inducido, que precisará un rebobinado a realizar en taller especializado.



9. Libres ya las escobillas y una vez en el exterior habrá que medir su grosor o compararlo con el de un juego nuevo para saber su estado de desgaste y si interesa o no la reposición.



10. Con las escobillas fuera de su anclaje conviene revisar los segmentos de cobre que forman el colector, para limpiarlos y verificar posibles desgastes irregulares.



11. Antes de montar la bobina en su alojamiento del motor conviene realizar una revisión externa de la misma y limpiarla. Atención a no apoyar el destornillador en las aletas de ventilación, pues se rompen con facilidad.



12. En dínamos con mucho uso, el rodamiento que soporta el inducido puede estar desgastado, con lo que el giro de la bobina será irregular y sujeto a fuertes desgastes. Verificar posibles holguras.



## Lavaparabrisas trasero

**Y**A nos hemos ocupado de la instalación de un limpiaparabrisas trasero, así como del funcionamiento y la colocación de los complementos que son los lavaparabrisas, es decir, esos pequeños chorritos que echan agua sobre el cristal para facilitar la acción de las escobillas limpiadoras. Con el montaje del "lava" posterior dejaremos el tema por el momento, aunque más adelante indicaremos la forma de instalar también lavafaros en aquellos automóvi-

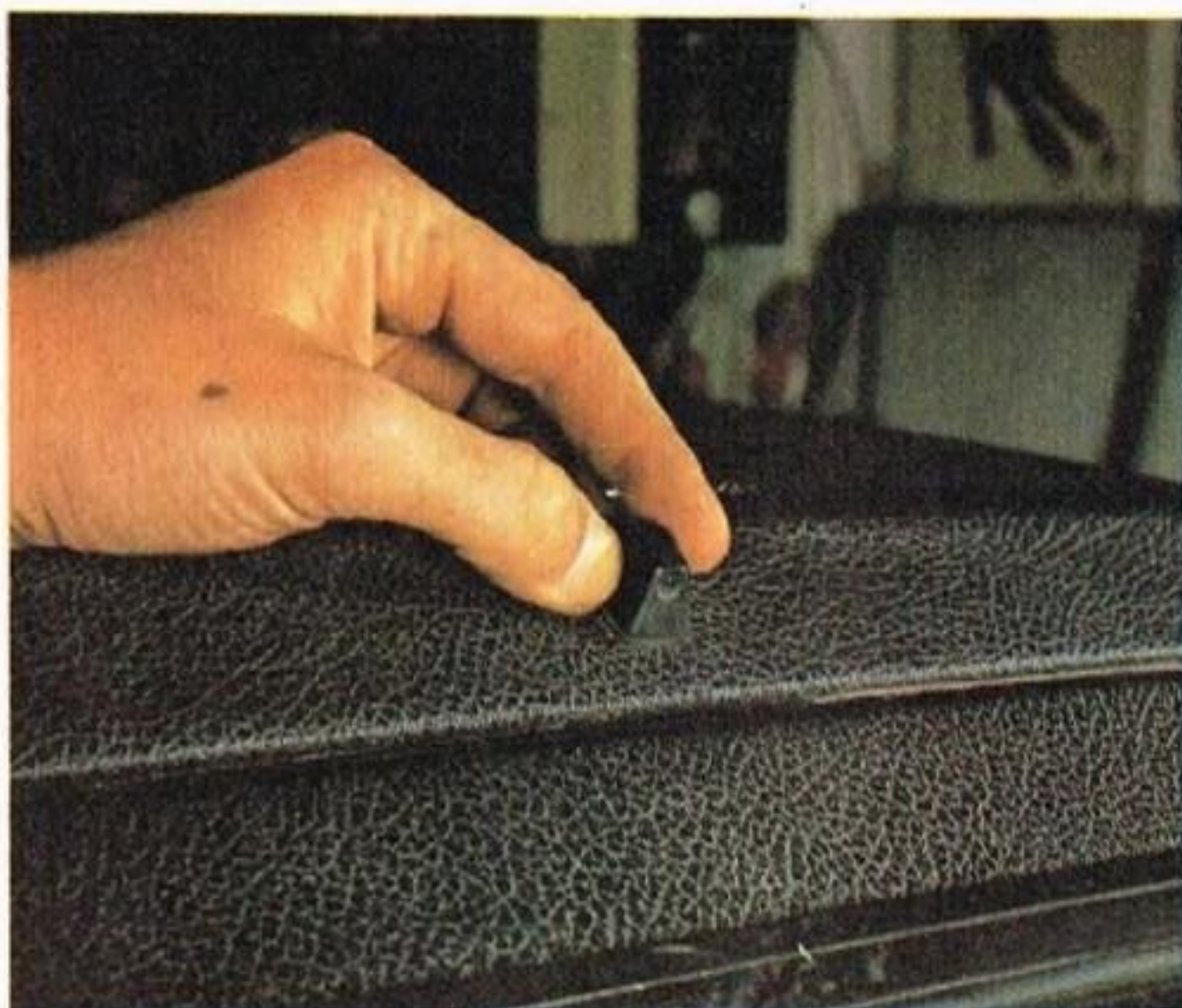
les en que es posible hacer esta operación.

Respecto a la colocación de los "lava" traseros, dos son las dudas que pueden plantearse: la primera es dónde colocar el chorro del agua, si encima o debajo de la luneta, y el segundo, dónde situar el depósito del líquido limpiador.

Tanto en uno como en otro caso, la solución más fácil es ver dónde lo llevan instalado los coches de la misma marca y modelo. Si el fabricante ofrece este elemento como

opcional y lo monta a quien se lo pide, es lógico pensar que él conoce muy bien dónde puede hacerse la instalación para que el paso de los cables y del tubo conductor del agua no encuentren obstáculos.

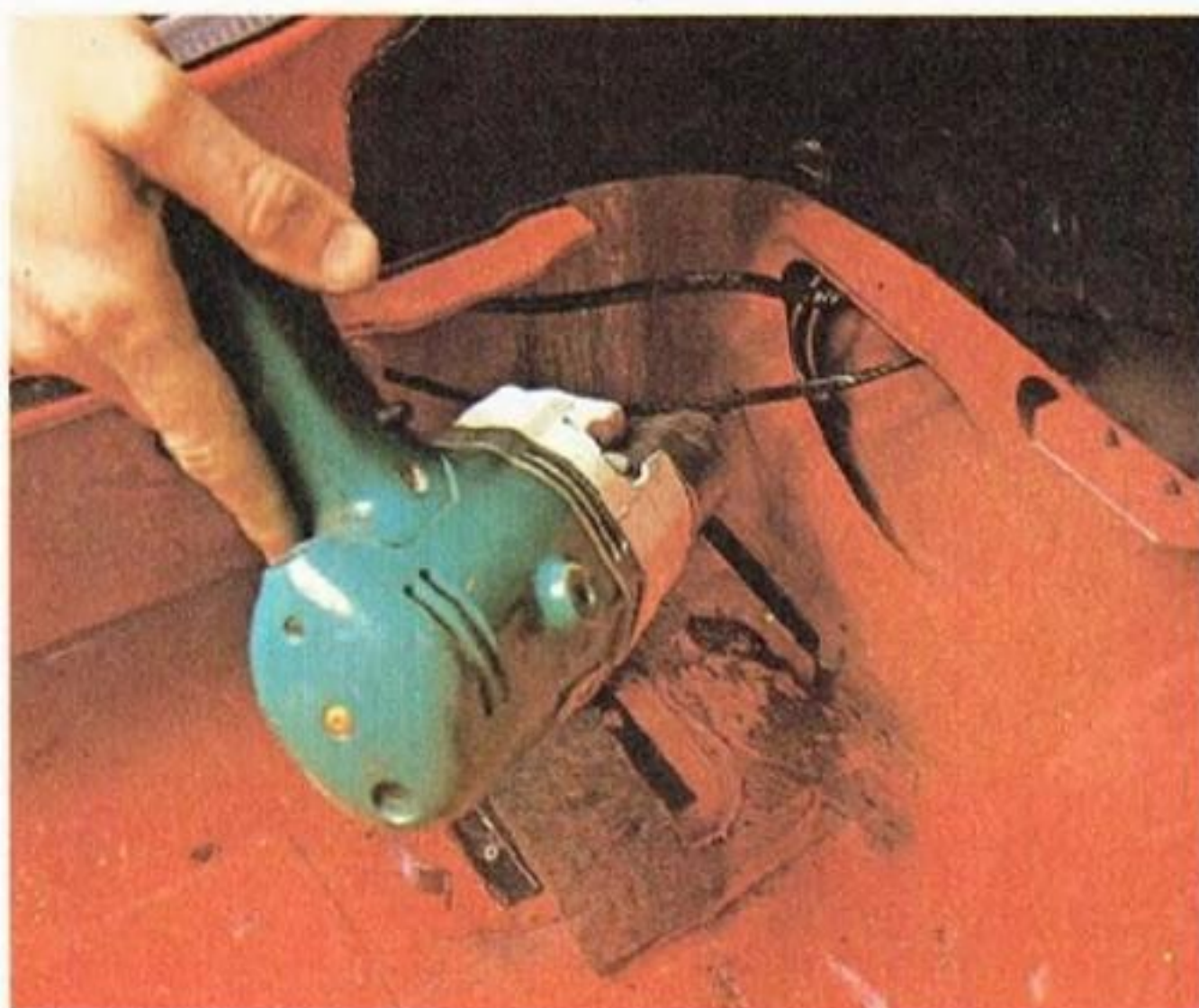
Si, por las razones que sean, el fabricante no tiene prevista tal opción, hay que actuar con precauciones y examinar bien la parte trasera del coche para ver si nada se opone a su colocación. Para el paso de los cables eléctricos no hay problema: por donde pa-



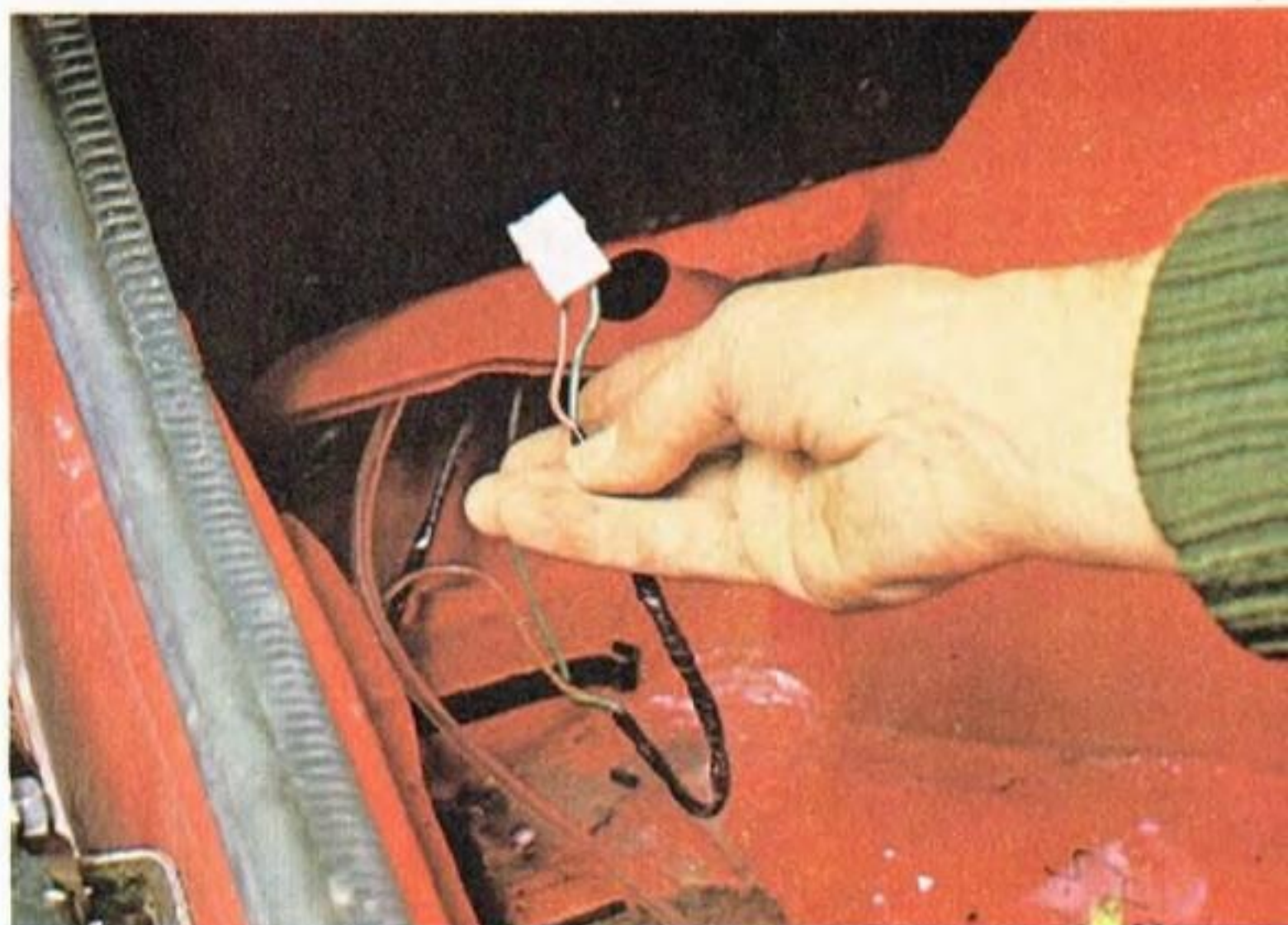
1. La colocación del pitorro de salida del agua puede ser un problema, especialmente en coches como el de la foto, que tienen cubierto el techo de vinilo y éste tiene que estar perfectamente adherido para que, a su vez, quede también fijo el pitorro. Necesita cierta inclinación para regar bien el cristal.



2. No se puede dejar el tubo conductor de agua al aire, si en algún caso hubiera que hacerlo así, porque no se pueda colocar el pitorro de agua en el techo. Ni cables eléctricos ni tubos de ningún tipo pueden quedar expuestos a aprisionarlos con el portón. Hay muelles huecos de goma para evitarlo.



3. Los taladros que hay que hacer son los de sujeción del depósito de agua y uno pequeño para la toma de masa de los conductores eléctricos. Para el depósito hay que buscar un lugar en el maletero que no moleste ni reste espacio para el equipaje. A veces los huecos a la derecha o la izquierda son los más idóneos.



4. Sólo dos cables: uno marrón y otro negro. Ambos van directamente al depósito de agua por un lado y el otro extremo del marrón será la toma de masa. Del pitorro del agua sólo viene el tubo de plástico que enlazará igualmente con el depósito de líquido.



# Lavaparabrisas trasero

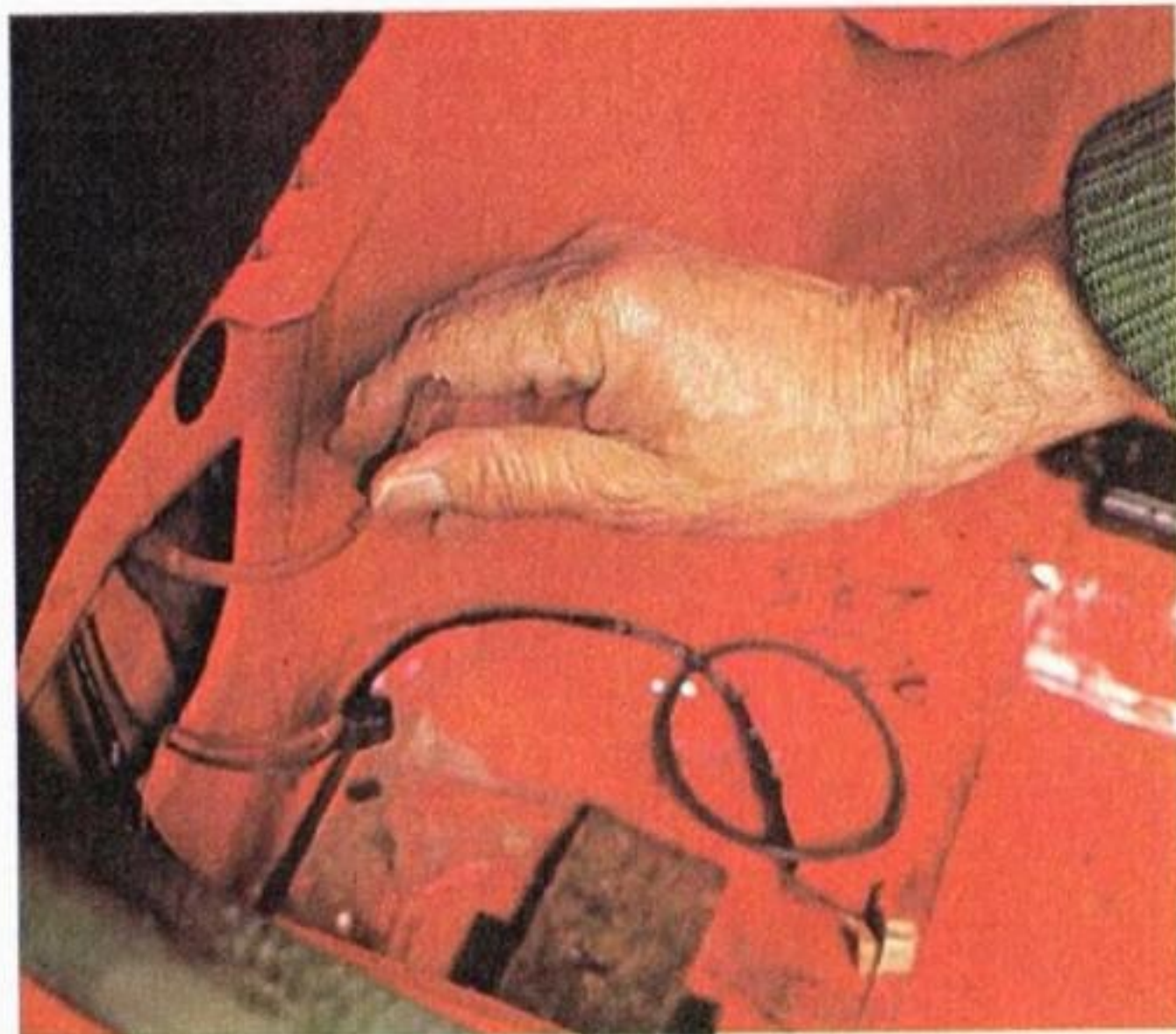
san los que van a los pilotos traseros pueden pasar también los que vayan al depósito de líquido. Es el cable conductor de éste el que puede encontrar obstáculos, pues no conviene que quede al aire —solución siempre posible— para evitar que cualquier movimiento del equipaje pueda desprenderlo y que, en vez de estar lavando la luneta trasera estemos inundando de agua el maletero.

El pitorro del agua puede ir encima o de-

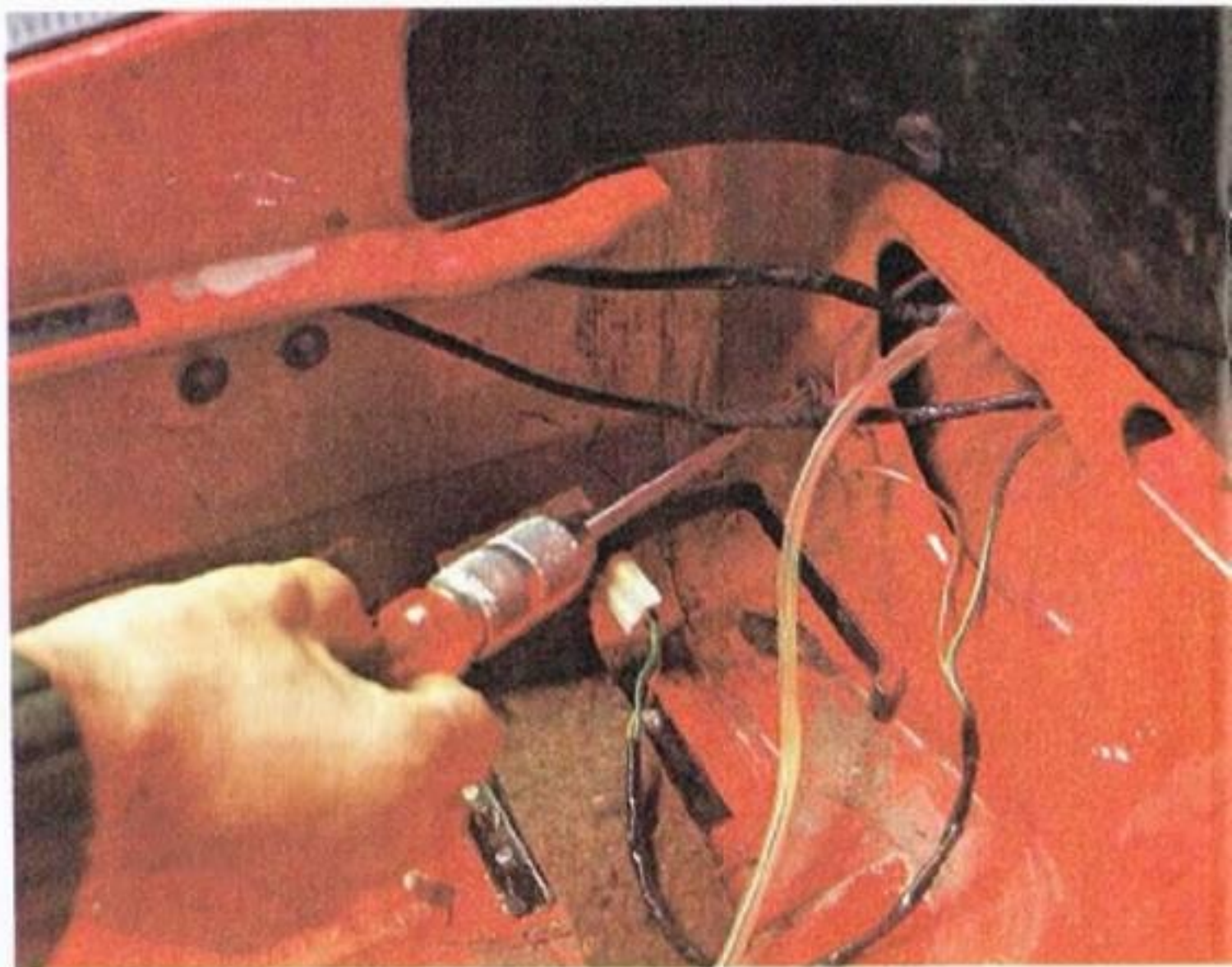
bajo de la luneta. Si el fabricante no se ha decidido por un sitio u otro, la decisión debe tomarse siempre que sea posible por la parte de arriba, el techo del coche, de modo que el tubo conductor pueda ir por el interior del mismo hasta llegar al maletero si es que allí va colocado el depósito de líquido.

En cuanto a la instalación del depósito, debe ubicarse en un hueco donde no moleste y que esté lo más próximo posible al pito-

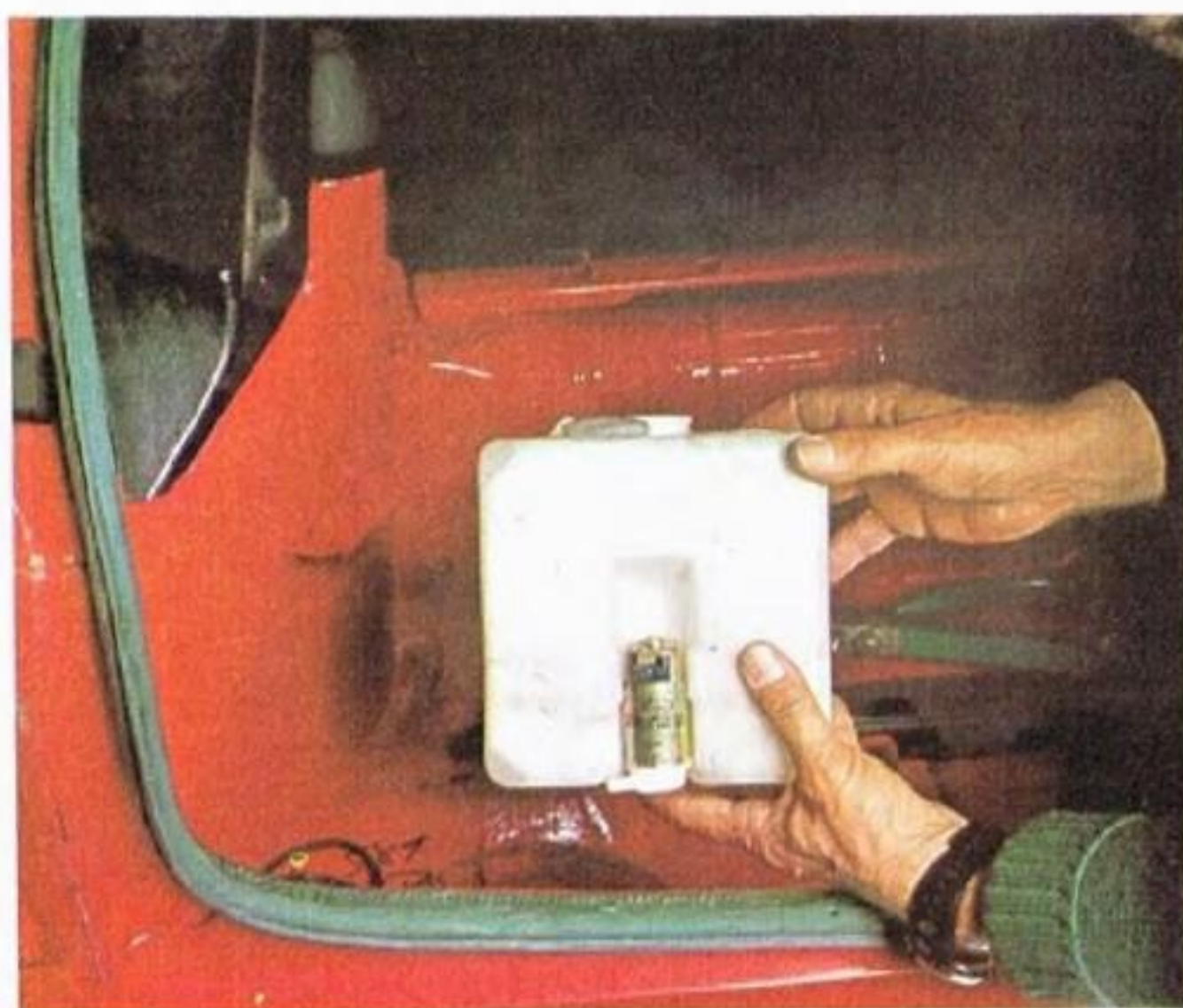
ro de salida, con lo que habrá menos riesgo de entrada de agua en el conducto y el funcionamiento será más seguro y enérgico. Los coches que llevan detrás la rueda de repuesto disponen generalmente de sitio alrededor de ésta que actuará como un buen protector, pues depósito y rueda vienen a tener una altura aproximada. Aunque no sea tal el caso, lo más aconsejable parece que es colocar el depósito en el maletero de



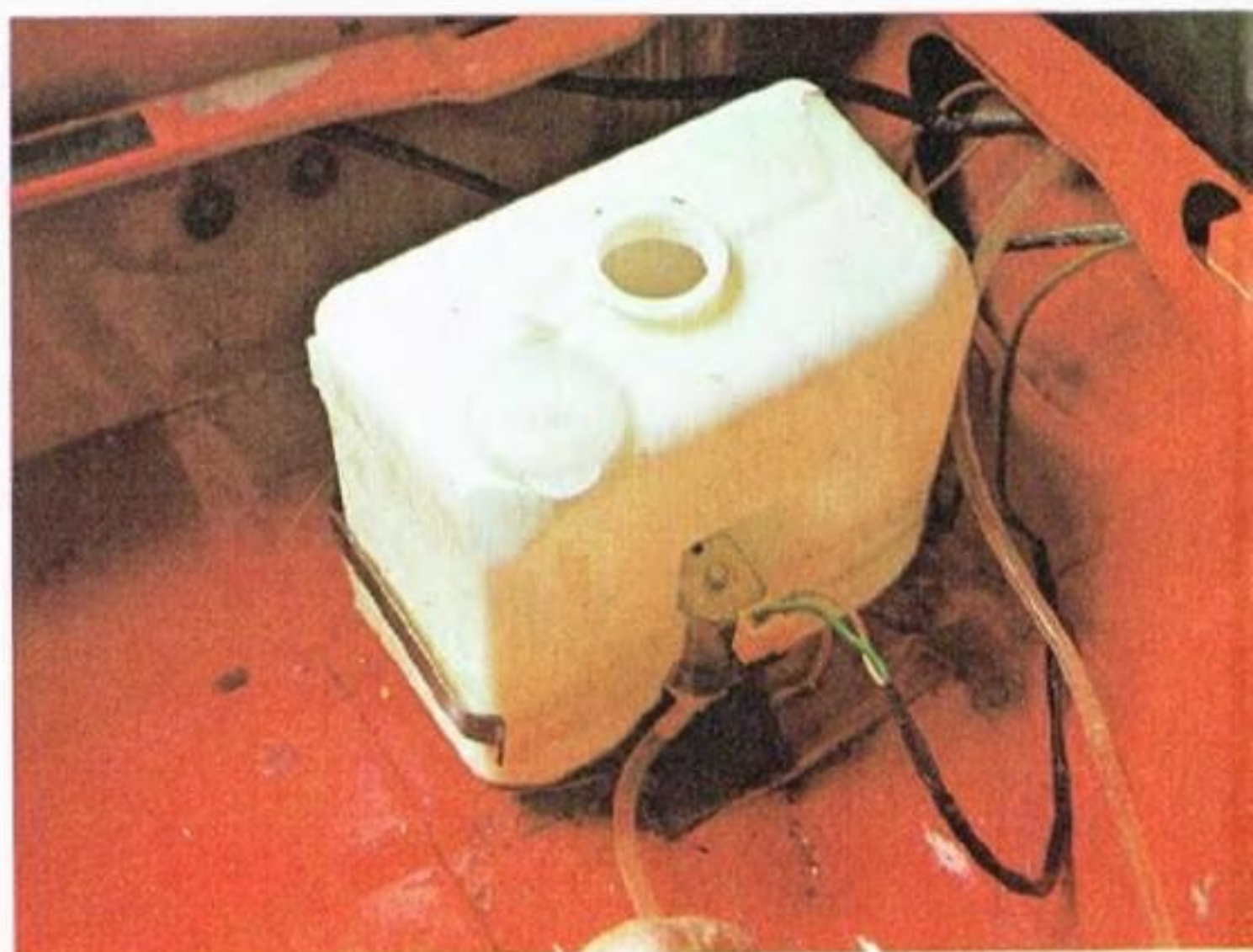
5. Se aprecia aquí perfectamente el tubo conductor del agua. La comunicación entre el pequeño depósito y el pitorro se hace por los huecos que tiene la chapa, más concretamente por el que queda entre la chapa exterior y las nervaduras que llevan todos los coches como refuerzo.



6. La toma de masa se puede colocar inmediatamente con un tornillo rosca-chapa, conviniendo a veces raspar un poco alrededor del taladro para quitar algo de pintura, de modo que el contacto con la chapa sea más completo, evitando así el riesgo de un mal funcionamiento por tal motivo.



9. El depósito del líquido limpiador viene ya provisto de la pequeña bomba, que será la que impulse el agua. Tampoco hay problemas de conexiones, porque se ve perfectamente dónde encaja el terminal con los cables y la salida del agua en la parte inferior, que es donde ha de ir el tubo conductor de plástico.




10. Ya están puestas las conexiones, así como encajado el tubo de plástico en su alojamiento. Hay que ajustarlo bien para que no deje pasar el agua. El depósito está también colocado en su soporte. La instalación, por este lado, se puede considerar terminada.

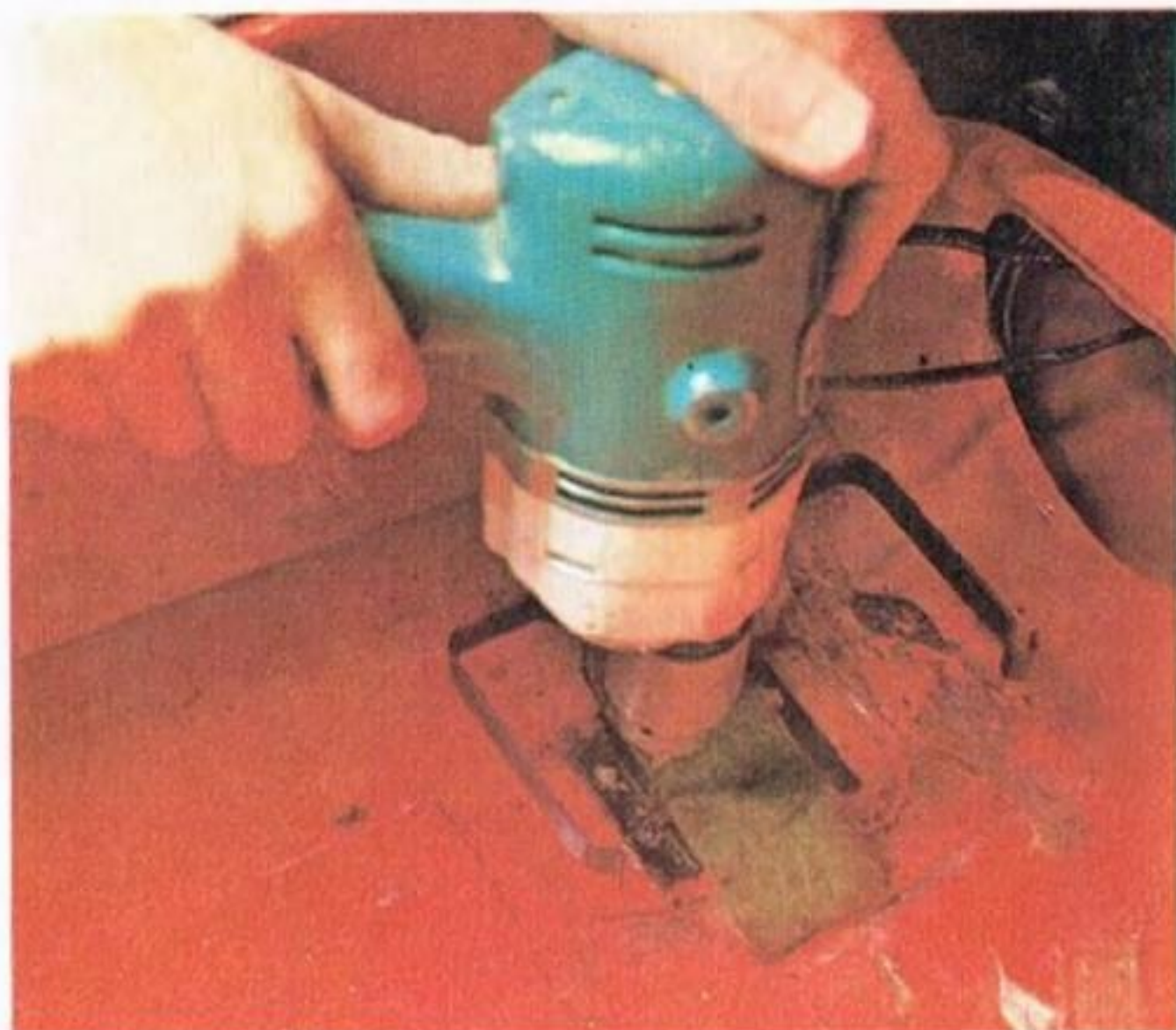


todas formas, aprovechando entonces uno de los huecos que suelen dejar los pasos de rueda y que no son suficientemente grandes para encajar allí maleta alguna.

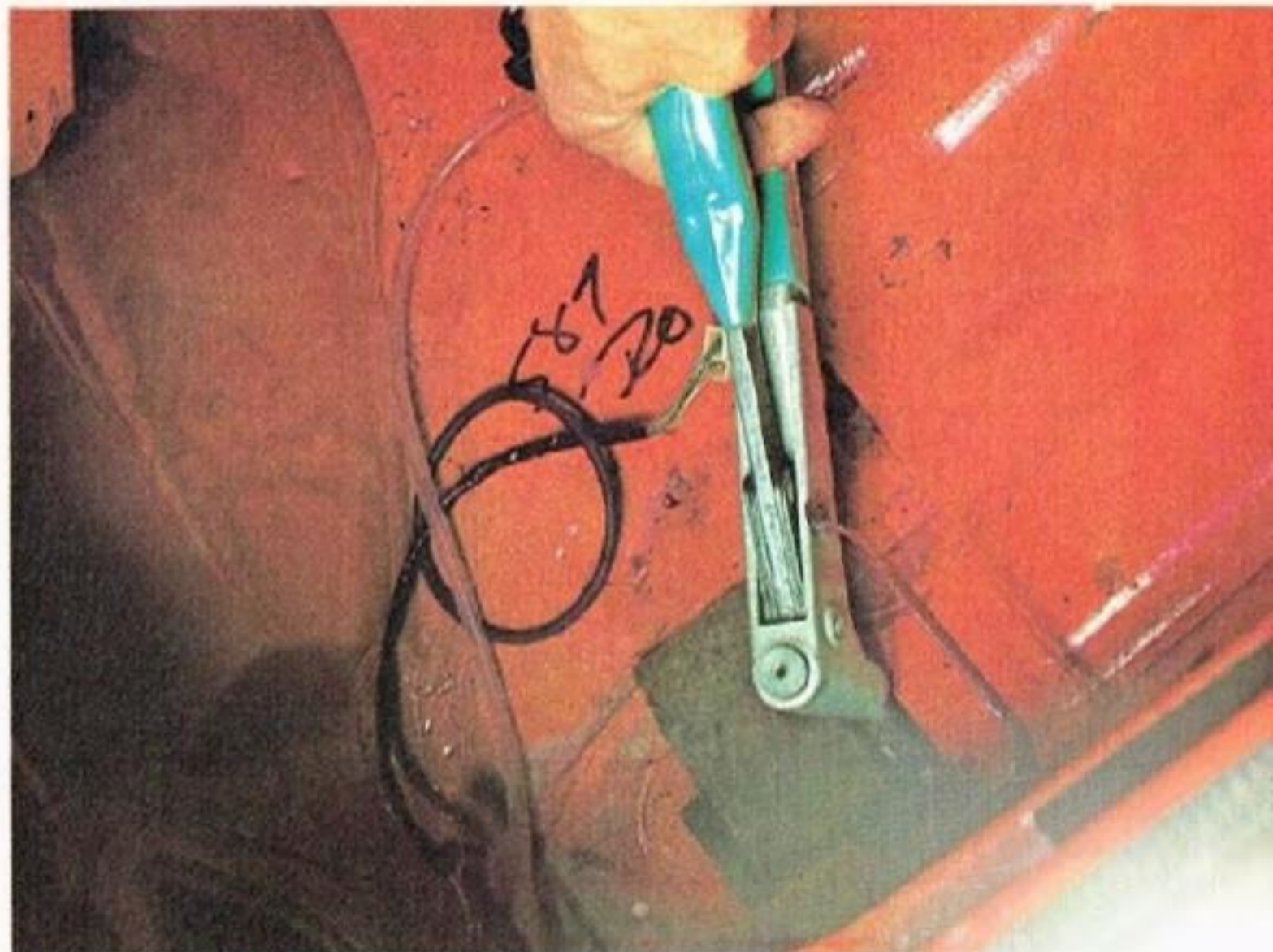
Un punto que no tocamos en la serie fotográfica es la colocación del interruptor en el tablero de mandos, y no lo hacemos porque sería repetición de todas las veces en que se ha mencionado este tema desde que se montó el claxon de aire. El interruptor

que se precisa en este caso puede ser doble si se quiere que quede separada la acción de funcionamiento del limpia y la del "lava", o sencillo si no importa que ambos funcionen simultáneamente. En cualquier caso hay que colocarlo en el salpicadero utilizando el hueco que normalmente dejan los fabricantes para un interruptor más o, si ya se ha utilizado éste para otra finalidad, montar un interruptor aparte.

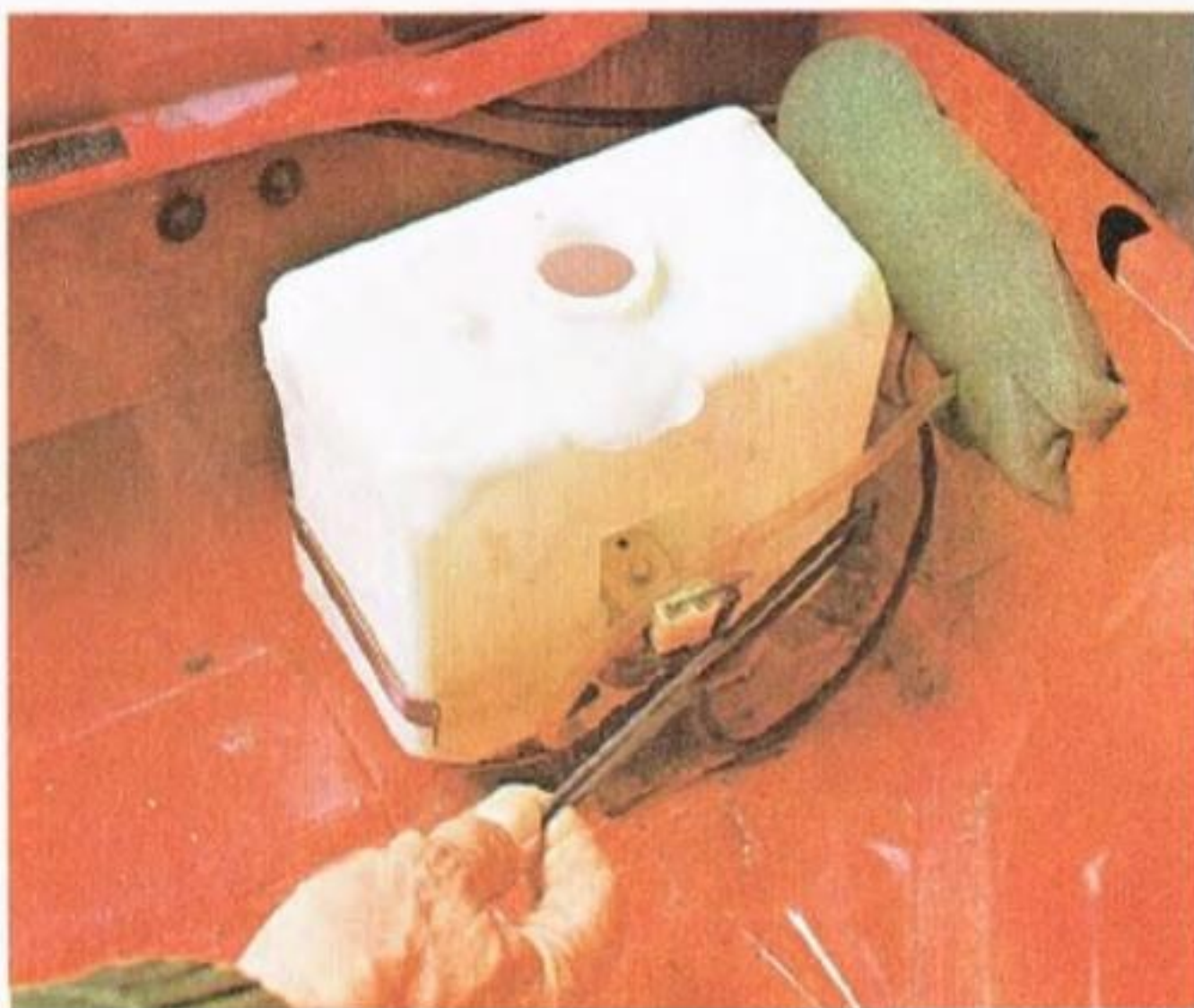
Como fusible, aunque siempre hay posibilidad de poner uno aéreo en el cable que viene de la batería, no hay inconveniente en utilizar el que ya tiene el coche para los limpiacristales delanteros. Si no se dispone del libro de instrucciones donde se indica la función de cada uno de los fusibles, procederá actuar por eliminación y ver cuál de ellos es el que afecta al funcionamiento de las escobillas delanteras. 



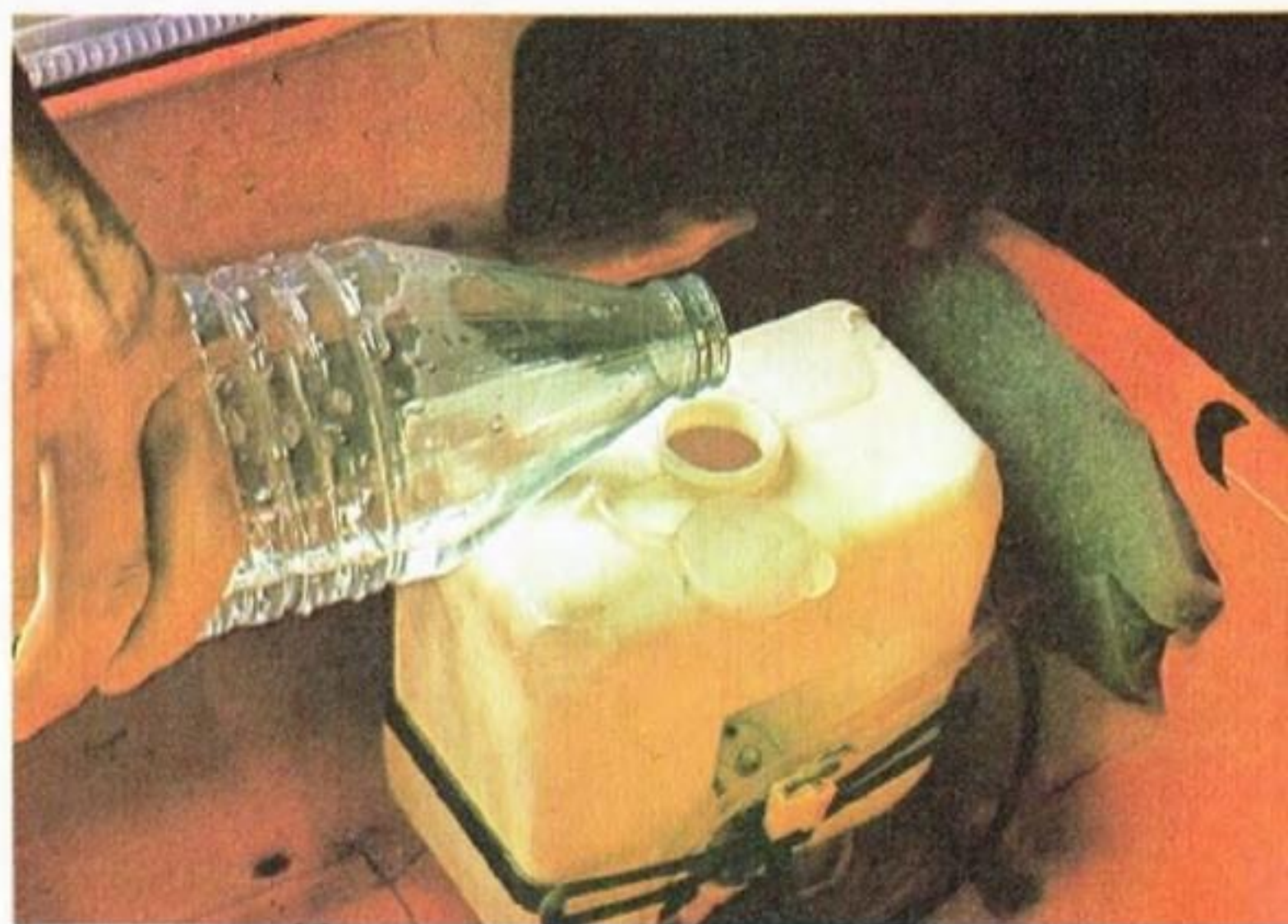
7. El soporte donde irá encajado el depósito del agua es una pieza hecha con varios flejes, sirviendo unos de apoyo en el fondo o en el lateral del maletero, según donde se haya decidido su colocación, y otros a media altura para encajar allí el depósito.



8. La colocación de ese soporte puede hacerse bien con tornillos rosca-chapa o con remaches, si se dispone de remachadora, herramienta de precio normal y muy útil en toda la instalación de accesorios en el coche. No hay que temer a los remaches, que se pueden quitar perfectamente con un taladro.



11. Tanto los cables como el tubo de plástico deben recogerse bien para que no haya riesgo de que queden aprisionados, especialmente el conductor del agua, lo que impediría su funcionamiento. También hay que evitar la formación de codos, que no dejarían pasar el agua. La goma completa la sujeción.



12. Ya sólo falta llenar el depósito de líquido con agua y algún producto limpiador y detergente y algo de anticongelante, especialmente en invierno, para impedir que el agua se congele si las temperaturas exteriores son muy bajas, aunque al quedar protegido no hay gran riesgo de ello, salvo en climas extremos.



# Montaje de un portaequipajes

LOS automóviles actuales están pensados, diseñados y contruidos para transportar personas de la forma más cómoda posible. Pero esas personas, sobre todo en desplazamientos largos, precisan llevar con ellas equipajes que no siempre tienen acomodo en el maletero del vehículo. También en ocasiones es preciso llevar de uno a otro lugar una silla, un colchón o cualquier otro objeto voluminoso, imposible de ubicar en el interior del coche. En esas ocasiones surge la necesidad de una baca o portaequipajes, accesorio que se coloca sobre el techo del vehículo y permite acumular toda clase de objetos y bultos.

El antecedente de la baca se remonta al tiempo en que el transporte de viajeros se realizaba en diligencias y otros carruajes de tracción animal: los pasajeros iban en el interior y en la parte superior del vehículo se situaban los equipajes. Hasta hace pocos

años, los autocares de viajeros utilizaban comúnmente la baca para este mismo menester. Sin embargo, los modernos "pullman", de diseño aerodinámico y capaces de desarrollar altas velocidades en carretera y autopista, han prescindido totalmente de este accesorio.

Una simple observación de los vehículos que circulan por calles y carreteras nos indica que, en general, el uso de la baca tiende a desaparecer, al menos en la forma masiva e indiscriminada en que se hacía antes. Ahora el portaequipajes se usa únicamente en momentos excepcionales y aislados y prácticamente nadie realiza un desplazamiento largo con este aditamento.

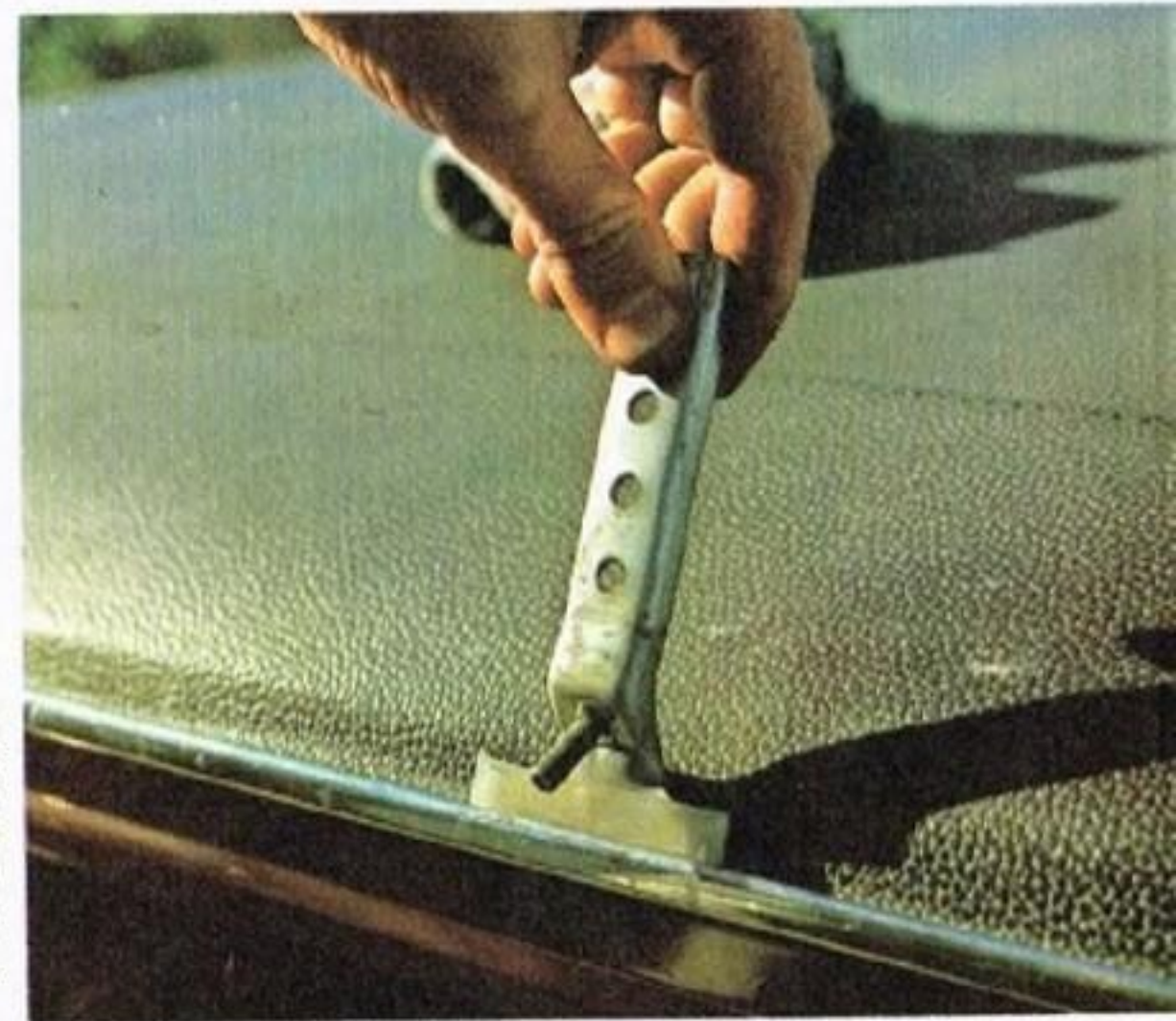
El uso de la baca afecta notablemente al comportamiento del coche: aumenta la superficie de resistencia al aire tanto lateral como frontal, con lo que el coeficiente CX pierde aerodinamicidad y, en consecuencia,



1. Los modernos portaequipajes o bacas son extensibles y permiten su adaptación a cualquier tipo de coche.



2. Constan de cuatro piezas de chapa que se asientan en el reborde metálico que forma la unión del techo con el costado del vehículo.



3. El aprisionador está formado por dos piezas; una de ellas, que es la que lleva el soporte, va por el interior del reborde del coche.



6. No se fijan, por supuesto, en cualquier sitio, sino que guardan la distancia correspondiente para que puedan recibir el resto del armazón.



7. En cada lateral del coche se colocan dos soportes, que no conviene apretar mucho hasta que no se tenga la seguridad de que están en su sitio.



se pierde velocidad y se incrementa el consumo de carburante; la estabilidad disminuye y el comportamiento del coche en curvas puede producir más de una sorpresa desagradable al conductor.

Prácticamente todos los coches en la actualidad superan con facilidad los 100 kilómetros a la hora y su diseño obedece cada vez más a una búsqueda por reducir el coeficiente de penetración aerodinámica. También los nuevos modelos de automóviles, aun los más pequeños, gracias a las técnicas de aprovechamiento del espacio y arquitectura interior del habitáculo, suelen ir dotados de maleteros espaciosos que reducen la necesidad de un portaequipajes exterior. Por todo ello, es lógico que el uso de la baca sea cada vez más limitado.

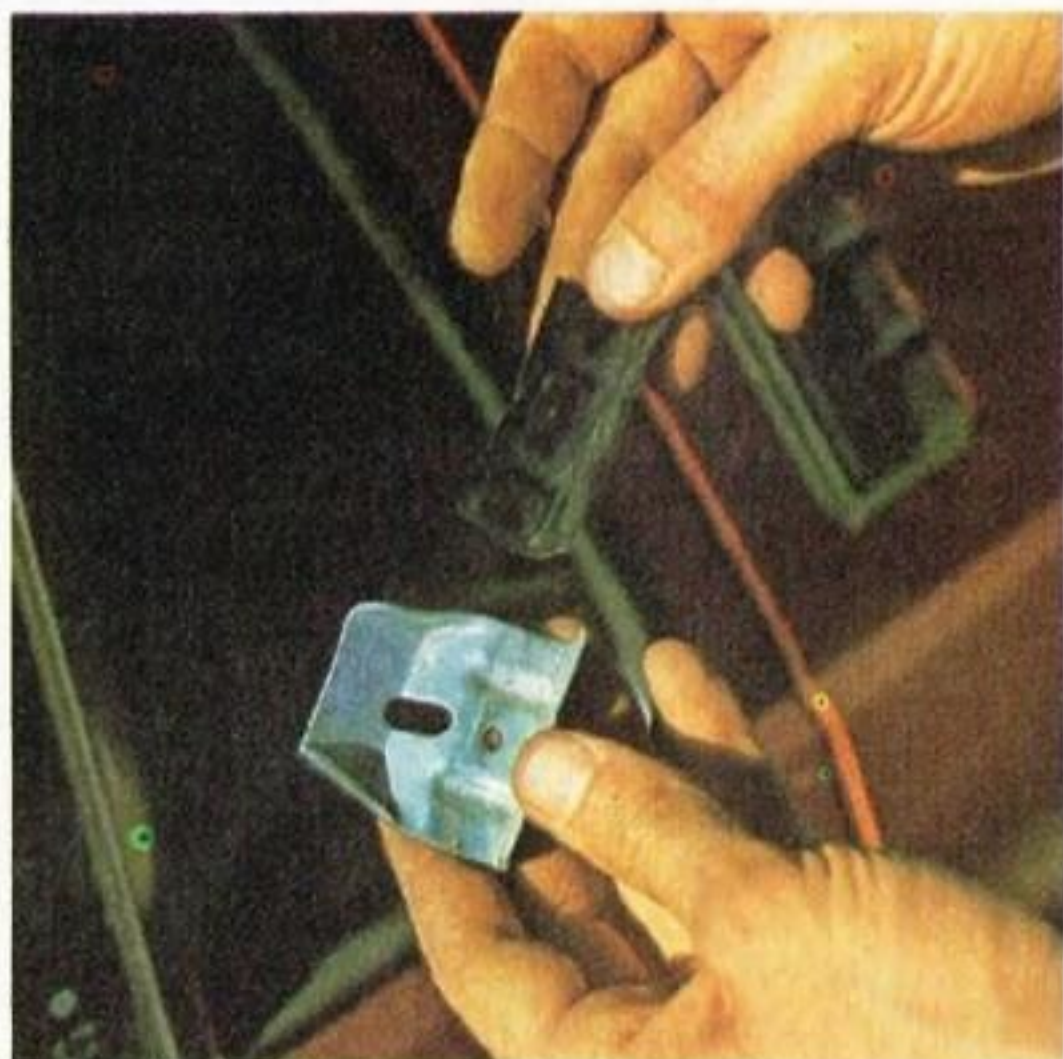
De cualquier forma, la baca portaequipajes ha experimentado una evolución acorde con la función que desempeña en los mo-

dernos automóviles. Tradicionalmente y hasta hace poco tiempo, la baca era una armazón metálica y rígida provista de barandillas. La baca se fija al techo del automóvil por medio de cuatro piezas de chapa que se asientan en el reborde metálico que forma la unión del techo con el costado del vehículo y que se sujeta con un aprisionador de mariposa. Estas piezas de chapa permiten a su vez que la baca no descansa sobre el techo, que no podría soportar peso. Este sistema convencional, que aún tiene vigencia en el mercado, tiene dos grandes inconvenientes: cada portaequipajes sirve para un sólo modelo, puesto que su anchura tiene que coincidir exactamente con la del techo del vehículo, y a causa de su gran tamaño el guardarla cuando no está siendo utilizada representa un considerable problema.

Actualmente se están imponiendo en el mercado las bacas extensibles y desmonta-

bles, tanto las convencionales como las de uso específico (como los portaesquís). Tienen la ventaja de que pueden adaptarse prácticamente a todos los modelos de automóviles, gracias a su anchura graduable, y desarmadas ocupan muy poco espacio. Este tipo de bacas se coloca mucho más fácilmente que las rígidas y con más rapidez. La baca sigue siendo imprescindible para transportar los esquís de nieve, aunque para mayor comodidad existen en el mercado unos modelos específicamente diseñados para esta función. Los modernos "portaesquís" resultan muy cómodos y fáciles de colocar; consisten en dos soportes metálicos que se fijan paralelos en el techo del coche por medio de unas piezas de chapa provistas de mariposas. Los esquís se tienden perpendiculares a estos soportes y se sujetan por medio de abrazaderas de goma.

4. La otra, exterior, que apoya sobre la parte de fuera, conviene calzarla con un trozo de goma o de cuero de modo que no dañe la pintura.



5. Entre las dos aprisionan perfectamente el reborde metálico del techo del vehículo y son los soportes sobre los que irá el asiento horizontal.



8. Sobre esos soportes se coloca el resto de la baca, que ha de encajar y ajustarse a ellos perfectamente.



9. Los cuatro taladros que tiene cada soporte, más los dos de la bandeja horizontal, permiten dar a la baca la altura precisa sobre el techo.





# Montaje de un portaequipajes

10. La bandeja también es extensible. En esta foto, la anchura se ha reducido al mínimo. La posición correcta dependerá de la anchura del techo.



11. Aquí se ha extendido la guía al máximo, ya que uno de los tornillos está ya en el tope de la ranura de deslizamiento.



13. Cuando está la baca montada es cuando procede afirmar-la en su posición para que no haya movimiento alguno una vez cargada.



14. Tras apretar las tuercas de anchura se pasa a apretar las que afirman el aprisionador sobre el techo del coche, dando fin a la instalación.



16. Las dos piezas del anclaje se separan para poderlas encajar bien en su alojamiento: una por la parte interior y la otra por el exterior del vierteaguas. La unión de las dos piezas se hace unas veces con tuerca de mariposa, como en la fotografía, o con tuerca normal.



17. Los portaequipajes pueden ser para llevar planas las tablas—como éste— o para que vayan verticales. En los planos, los esquís quedan aprisionados entre las dos partes de la mordaza, que lleva una protección de goma para no dañar las tablas.



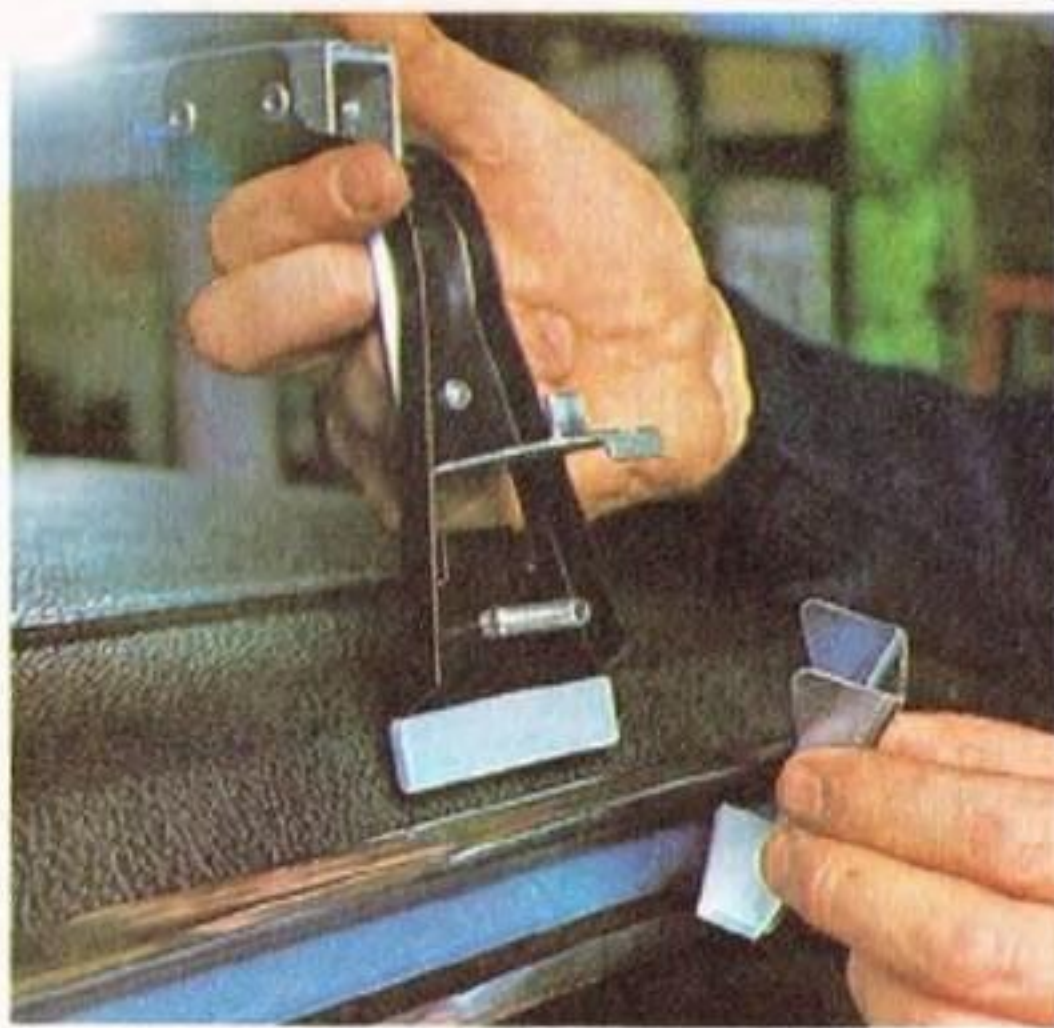


## PERDIDA DE EFICACIA DE LOS FRENOS

**12.** Es la propia anchura del coche la que determina el grado de extensión que ha de darse a la baka, por lo que el apriete final se hace después.



**15.** Los portaesquis tienen una colocación muy semejante a la de las bacas para equipajes. Disponen únicamente de dos soportes que van, uno delante y otro detrás. Cada uno de ellos va anclado por los dos extremos al vierteaguas del coche.



**18.** La cerradura va en los cuatro lados. El portaesquis admite normalmente cuatro pares de tablas. Las cerraduras van protegidas con una tapa de plástico, de modo que no penetre humedad o agua en el hueco de la llave y no haya riesgo de que se hiele y se tropiece con dificultades a la hora de abrir.



El aumento de eficacia de los frenos y las prestaciones de los automóviles han tenido como consecuencia el hacer más notable la pérdida de eficacia de los frenos. En tiempos más heroicos, como el que un vehículo frenase, era algo casi milagroso; el que lo hicieran de mala forma no tenía nada de particular. Ahora, en que los conductores vamos muy fiados de nuestros frenos, la pérdida de eficacia de los mismos es algo que deja recuerdos poco gratos.

Las primeras causantes de una pérdida de eficacia de los frenos son las pastillas de freno y las zapatas. Cuanto más blandas, mejor frenarán a baja velocidad y en frío, y menos esfuerzo tendremos que hacer sobre el pedal de freno. Pero si queremos unas pastillas que aguanten bien el sobrecalentamiento debido a un trabajo intensivo, deberemos poner unas con un coeficiente de fricción más bajo, que se traducirá en un mayor esfuerzo a efectuar sobre el pedal.

Pero no son sólo las pastillas y las zapatas las causantes de las bajas de eficacia en el frenado, sino también el líquido de frenos que empleemos. De entrada, hemos de tener en cuenta que por su propia naturaleza, el líquido de frenos va absorbiendo constantemente humedad, y que se calcula que cada 1 por ciento de humedad que gane, hace que su punto de ebullición descienda unos ocho grados aproximadamente. De todas formas, un uso demasiado seguido y sin pausa para que las pastillas se refrigeren puede restar eficacia a la frenada. Por ello no es aconsejable cargar sobre los frenos toda la responsabilidad de una reducción de velocidad, que ha de hacerse también bajando a una marcha inferior.

No debe extrañarnos entonces, que después de una serie de fuertes frenadas, en que la temperatura en los cilindros de freno sube por encima del punto de ebullición, el líquido se evapore. Lo que normalmente ocurre es que esta evaporación no se pro-

duce inmediatamente. La elevada presión que existe en el circuito, al estar el pedal de freno pisado por el conductor, retrasa la evaporación hasta que se suelta el pedal y baja la presión. En la siguiente frenada, el conductor se encontrará con que el pedal se le va abajo. Para evitar en lo posible esto conviene cambiar el líquido de freno con una cierta frecuencia, cada 30.000 kilómetros aproximadamente. La sustitución es facilísima. Para vaciar el circuito basta con abrir el tornillo de purgado de cada pinza o cada tambor de frenos y a continuación, una vez se ha vaciado, echar el líquido nuevo, bombeándolo hasta que comienza a salir por los purgadores, operación que hay que hacer de la misma forma que si solamente estuviéramos purgando los frenos.

Hasta ahora nos hemos referido a pérdidas de eficacia momentáneas, pero hay ocasiones en que esta pérdida de eficacia no desaparece, siendo las causas principales las que exponemos a continuación:

- Aire en el circuito, que se manifiesta cuando el pedal se pone muy blando o aumentando excesivamente su recorrido. No queda otro remedio que purgar el circuito. Debemos añadir que, por lo general, la presencia de aire en el circuito es por causa de un nivel muy bajo en el depósito del líquido de frenos. También puede ocurrir que sea por causa de una fuga.
- Freno de mano demasiado ajustado, que crea un sobrecalentamiento de los frenos sobre los que actúa.

A estas causas de pérdida de eficacia de los frenos hay que añadir las que se derivan de un mal funcionamiento del servofreno, generalizado en gran parte de nuestros modelos. En primer lugar puede ocurrir que al frenar, el pedal se ponga duro, lo que es síntoma de que falta vacío en el servo. Lo prudente es cambiar todas las tuberías al servo, alguna de las cuales debería tener fuga. A veces esto no se manifiesta más que en frenadas muy fuertes, pero la causa es la misma.



# La importancia de la presión de inflado

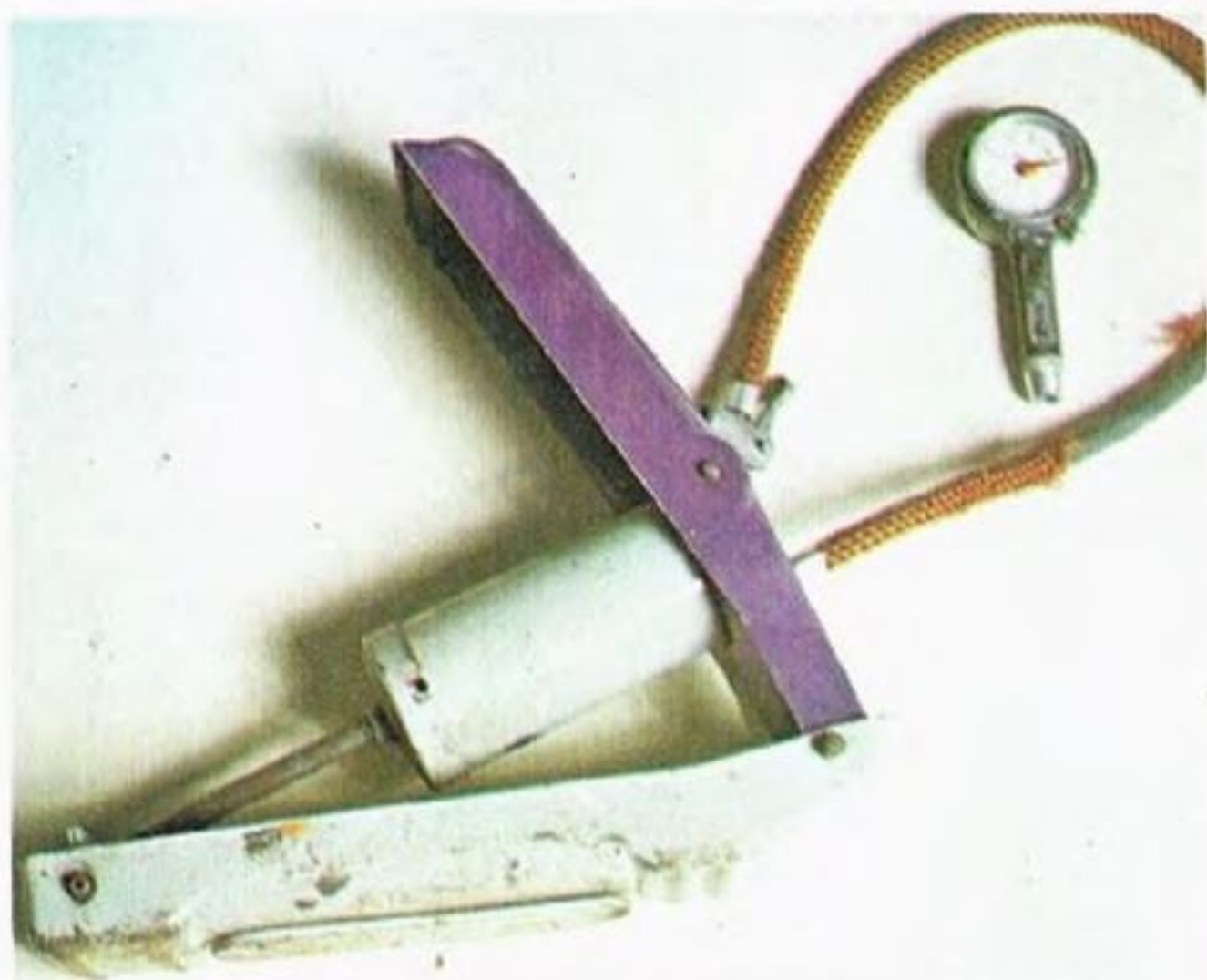
**A**DEMÁS de influir notablemente en el grado de desgaste de los neumáticos y en mayor o menor dureza de la dirección, la presión de inflado de las ruedas juega un importante papel por lo que al comportamiento del vehículo se refiere, acentuando o neutralizando su tendencia en curvas, entendiéndose que un coche es "neutro" cuando la fuerza centrífuga reparte su acción por igual sobre los dos ejes, "sobrevirador" cuando incide sobre las ruedas traseras más acusadamente, con lo que el coche tiene una tendencia al zaqueo, y "subvirador" cuando descarga sobre las

ruedas delanteras, con lo que en este caso el coche tiende a tirar del morro en las curvas.

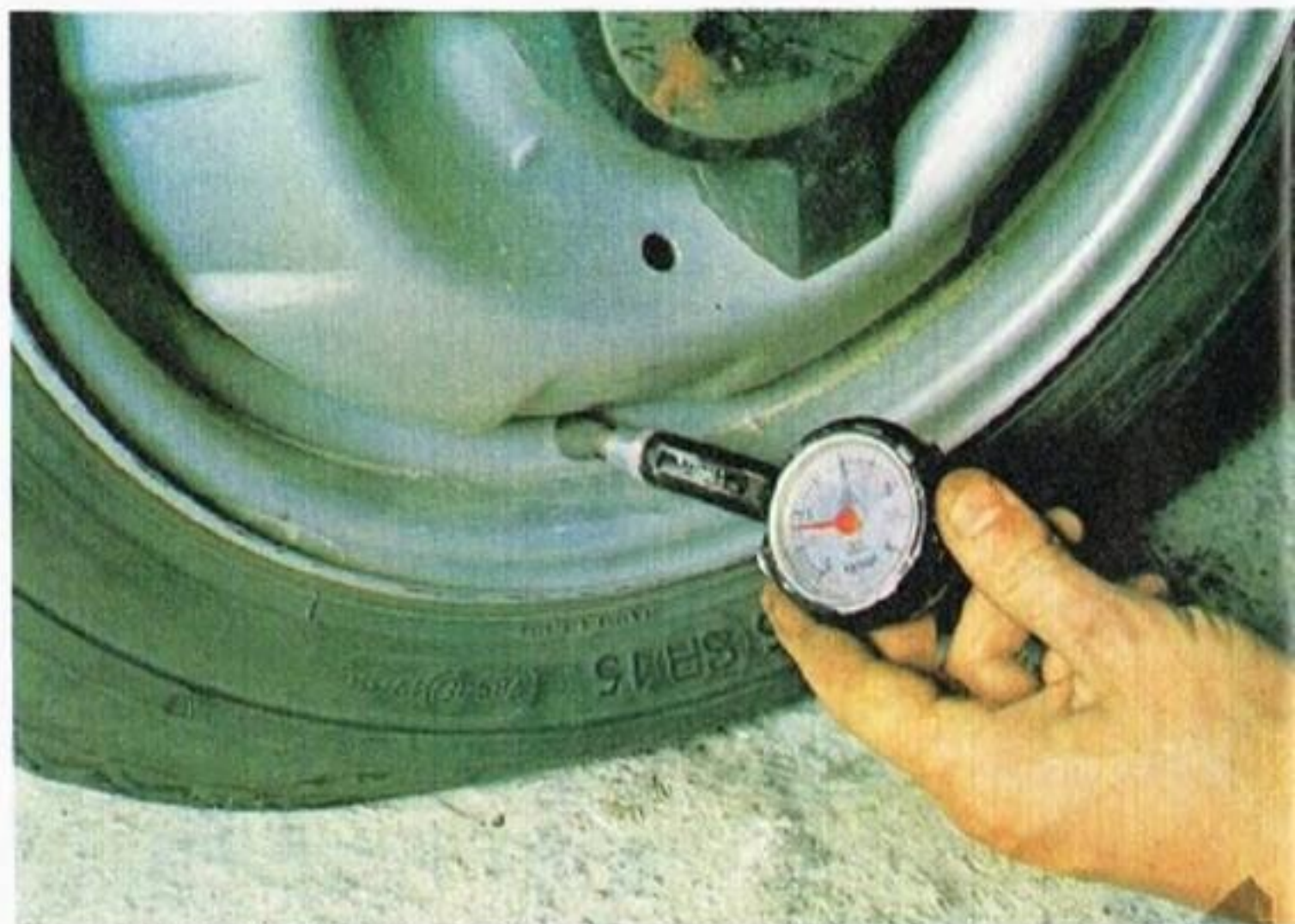
El comportamiento ideal es, lógicamente, el neutro, por ser la situación más homogénea, en la que tanto dirección como adherencia de neumáticos y juego de suspensión funcionan con plena eficacia, permitiendo una conducción más cómoda y descansada, además de una notable eficacia para corregir imprevistos.

Naturalmente, el comportamiento en curvas depende fundamentalmente del diseño del coche, su reparto de pesos, tipo de

suspensión, etc., siendo la presión de los neumáticos un elemento más, que desempeña un papel corrector, aunque lógicamente con unas posibilidades limitadas. Una buena costumbre es que el dueño de un coche se pare alguna vez en una báscula y compare los pesos que inciden sobre el eje delantero y sobre el trasero para apreciar la acusada diferencia existente. Lógicamente, un mayor peso obliga a mayores torsiones en curva, que se agudizan en función del empuje motriz, tracción cuando es al eje delantero e impulsión cuando actúa sobre el trasero. Si un eje experimenta una mayor tor-



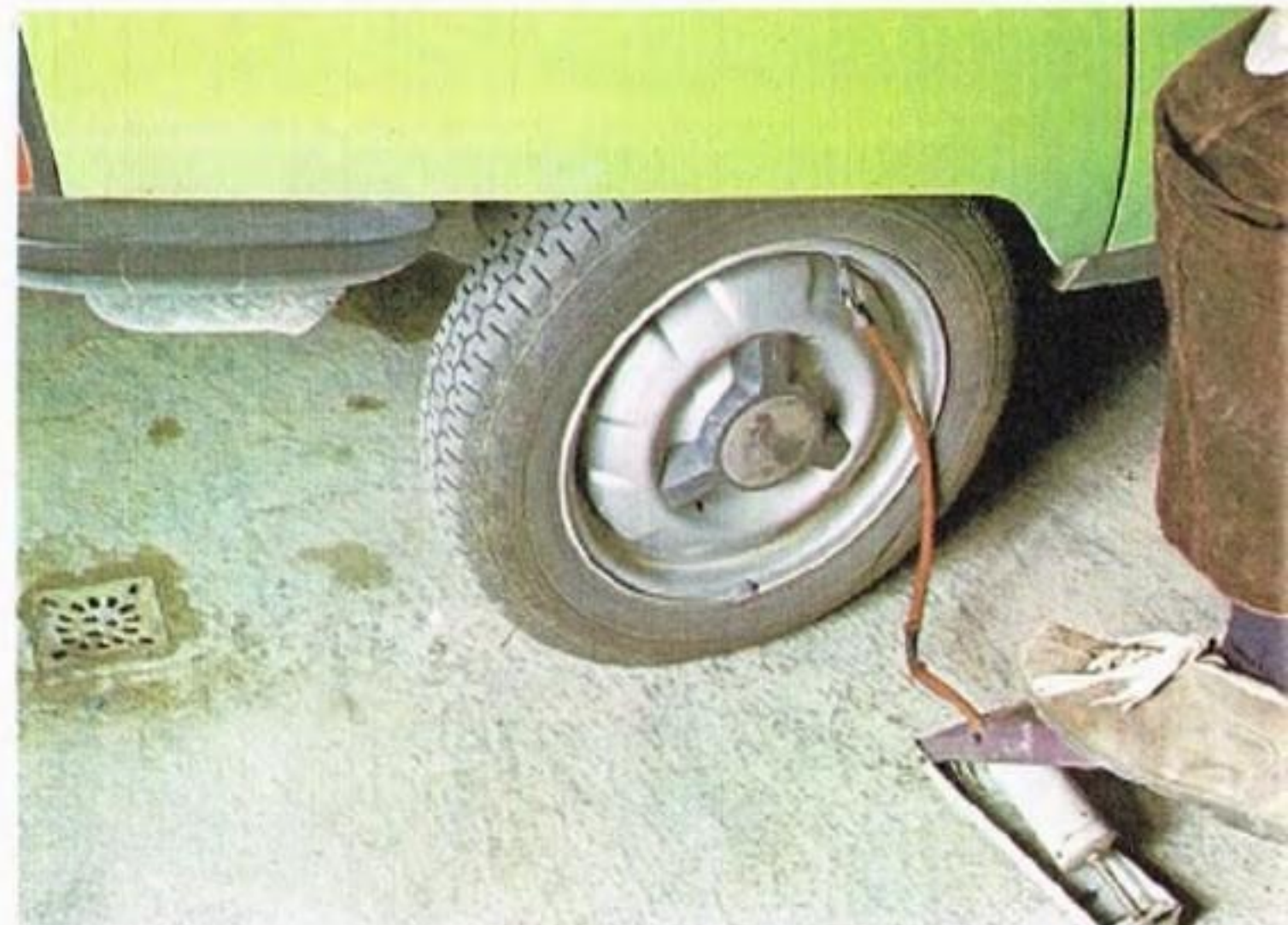
1. Aunque la abundancia de estaciones de servicio permite disponer de puntos más que suficientes en donde controlar la presión, es recomendable usar un manómetro propio, correctamente calibrado, para tener siempre medidas fiables. Los más prevenidos dispondrán también de bomba propia.



2. Tomando como base un coche medio de tracción delantera, aunque bien pudiera ser cualquiera de otro tipo, es fácil apreciar con unas pocas pruebas la enorme diferencia de comportamiento en función a la presión de inflado. De entrada se baja el aire en el eje delantero y se pone el coche en marcha...



5. Al tratarse de un coche de mayor peso sobre el eje delantero y pese a una correcta presión, el coche continuará subvirando, aunque ahora de manera mucho más moderada, que permite salvar las situaciones apuradas con sólo aumentar la aceleración incrementando la tracción en las ruedas motrices.



6. Incrementar la presión de inflado respecto a los valores normales implica, de entrada, una pérdida sensible del confort, ya que se reduce el efecto de suspensión que realizan las ruedas con su "colchón de aire"; es bueno, sin embargo, para rodar con lluvia y para mejorar la estabilidad y reducir el consumo.



sión que el otro, el comportamiento tenderá a vencer hacia dicho punto.

Todo esto se aprecia perfectamente cuando la adherencia de los neumáticos es baja (barro, hielo, etc.) por la incidencia de los derrapajes de frontal o de zaga, pero influye también y muy acusadamente en la utilización normal, consiguiéndose, como ya hemos dicho, una conducción más descansada y segura cuando el comportamiento es correcto.

Naturalmente, lo ideal sería que los coches vinieran de fábrica con el reparto de pesos perfecto para, a igualdad de presio-

nes, conseguir un comportamiento impecable, pero existen importantes condicionamientos como la ubicación del motor, tipo de motricidad, etc. Piénsese que el coche de comportamiento ideal debería llevar el motor en posición central, prácticamente dentro del habitáculo.

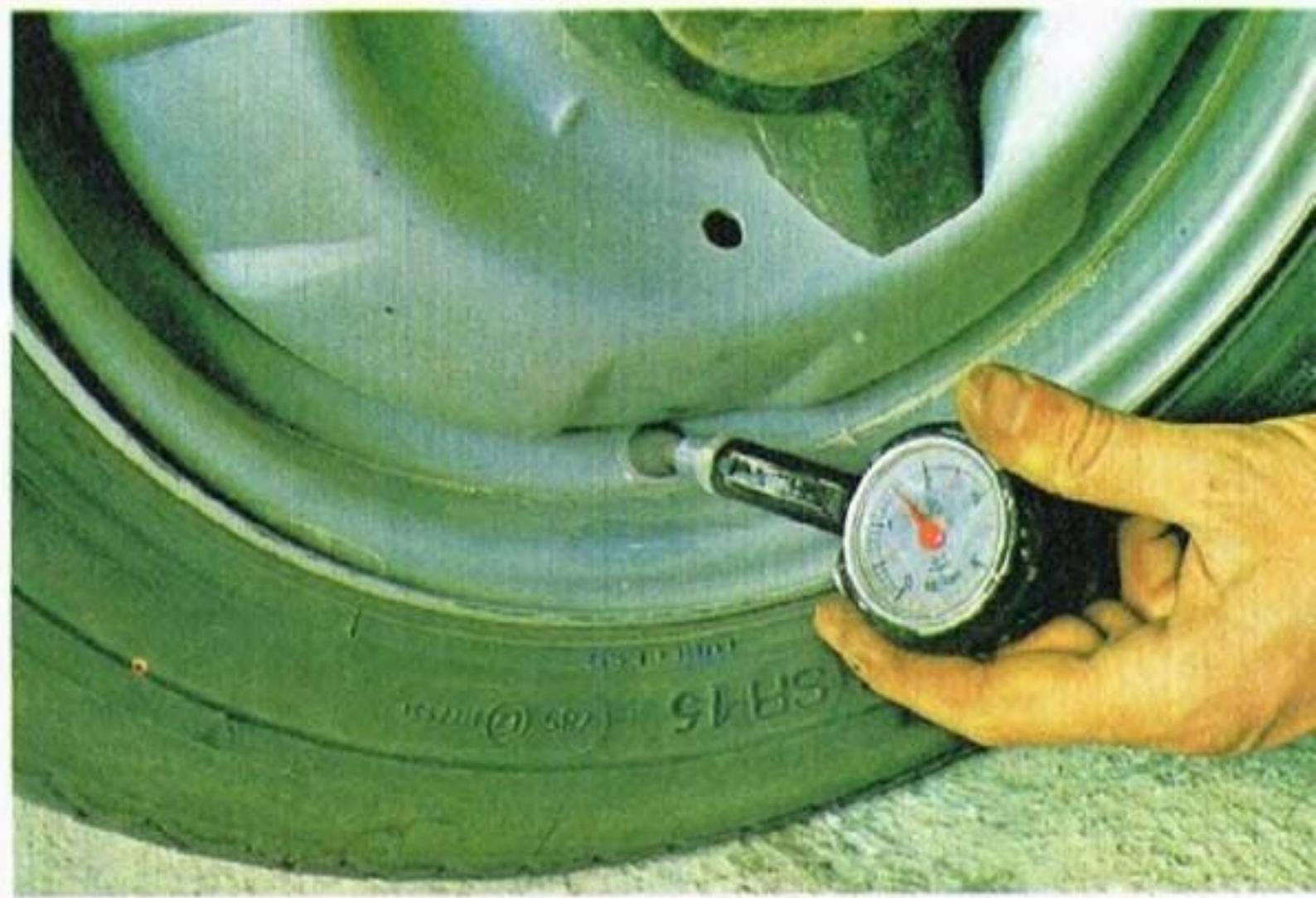
El tipo de neumáticos influye también mucho para conseguir una presión adecuada: con ruedas estrechas y altas, la incidencia del peso quedará peor repartida y las irregularidades de comportamiento serán más acusadas, por esto los fabricantes tienden ya en su mayoría hacia el montaje de

ruedas de "perfil bajo", que limitan notablemente el retemblor lateral y, además, van aumentando su anchura según crecen las prestaciones de los coches.

Determinar la presión de inflado ideal de cada coche es, con todo, algo muy personal, dando el fabricante unas cifras que sólo valen a título orientativo, pues la tendrá que ajustar el propio usuario en función de sus gustos y necesidades específicas. Piénsese que, además, los neumáticos tienen un juego importante en la suspensión, y que con poca presión de inflado, el coche va más blando, por lo cual, los que circulen rápido



3. Además del desgaste de neumáticos y la dureza de dirección, características de la presión insuficiente, se apreciará que el coche se escapa descaradamente de morro en las curvas, esto es, subvira, siendo difícil hacerse con el control del mismo, sobre todo a velocidades elevadas.



4. Se coloca luego la presión indicada por el fabricante, que suele cargar más en aquel eje sobre el que recae un mayor peso, para conseguir así un más equitativo reparto del mismo. Por supuesto, interesa hacer las mediciones siempre con el mismo manómetro y se pone de nuevo en marcha el coche...



7. Con las ruedas muy infladas, la deriva es mínima, permaneciendo abiertos al máximo los canales de drenaje de las ruedas, con lo que se facilita el desaloje de agua. Respecto a la estabilidad, variando la diferencia de presión entre ambos ejes pueden conseguirse resultados muy interesantes.



8. Para alcanzar un coche de comportamiento "neutro" o reducir al menos comportamientos acusadamente sobreviradores (tendencia a irse de zaga) o subviradores (tendencia a irse de frente), el primer paso está el llevar el coche a una báscula y conocer el peso exacto de cada eje para evaluar diferencias.



# La importancia de la presión de inflado

tendrán que renunciar a un grado de comodidad, aumentando presión para conseguir un mejor comportamiento, pues recuérdese que cuanto mayor es la velocidad, más intenso es el efecto de la fuerza centrífuga y más se acusan las irregularidades de comportamiento.

Tampoco es lo mismo circular con sólo el conductor a bordo que con el coche cargado hasta los topes, ni circular habitualmente por autopista y zona de curvas de amplio radio que por carreteras de montaña con virajes cerrados.

Determinadas las presiones ideales en

función de las distintas utilizaciones, es una buena práctica verificarlas una vez a la semana, siempre con las ruedas frías, pues cuando toman temperatura existen dilataciones que alteran la precisión de las medidas, y por ello no es recomendable verificar presiones en pleno viaje, cuando las ruedas ya están muy calientes (y puede que las de un lado más que las del otro).

Un error bastante generalizado es el de bajar presión en caso de lluvia o nieve, cuando lo realmente interesante es casi aumentarla, para conseguir que los canales de drenaje de agua que tiene el neumático fun-

cionen plenamente, pues al bajar presión se van cerrando.

Para conocer en todo momento y con la suficiente precisión la presión de neumáticos, interesa que el usuario disponga de su propio manómetro, que se ocupará de verificar y calibrar tras la compra, comparando sus mediciones con las de otro de tipo industrial con columna de mercurio, o de demostrada precisión. También puede interesar disponer de una pequeña bomba de inflado, aunque la abundancia de gasolineras, tanto en ciudad como en carretera, evita prácticamente dicha compra.



9. Naturalmente, el reparto de pesos varía en función de las condiciones de carga, por lo que la pesada se realizará en condiciones de marcha (sobre todo, en viajes de vacaciones, con carga máxima). Después se incrementará ligeramente la presión en el eje que soporte más peso, hasta encontrar el punto ideal.



10. Existe la idea equivocada de que todos los tracción delantera son subviradores, y todos los impulsión trasera, sobreviradores, y, aunque el tipo de motricidad tiene bastante que ver, lo fundamental es el reparto de pesos. En este caso cae sobre el eje delantero y habrá que subir presión para corregirlo.



11. Siempre que se varía la presión de inflado resulta ineludible no olvidar la rueda de repuesto, que conviene guardar con dos décimas más de presión que la del eje que más tenga, esto siempre que se disponga de manómetro, para luego igualar, que, si no, tendrá que ponerse igual presión.



12. La sensibilidad del conductor al volante es factor clave para conseguir determinar con exactitud la presión de inflado más adecuada, y ello está en función de los conocimientos y experiencia de cada cual, pero además cuenta mucho el conocimiento de las características del coche propio.



# El escape

La combustión de la mezcla de gasolina y aire en el interior de los cilindros origina una serie de gases que es preciso evacuar para que el cilindro sea llenado de nuevo y se produzca la siguiente explosión. El conjunto de elementos que permiten la evacuación de los gases de la combustión se denomina escape.

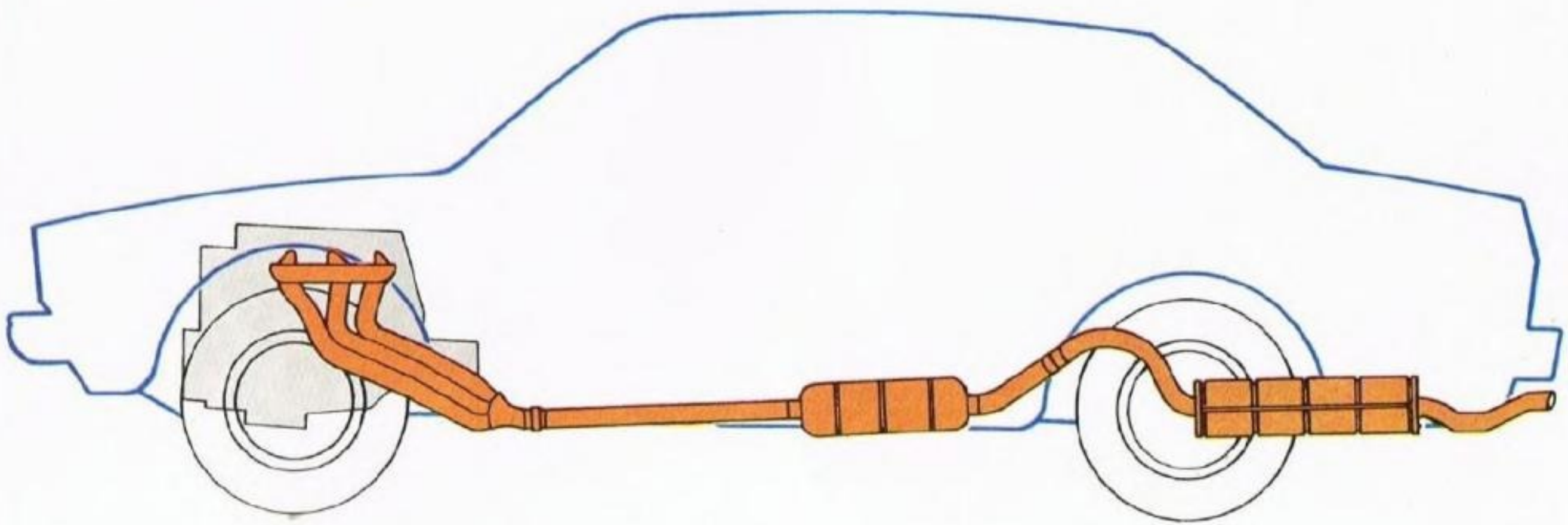
La "distribución" se encargaba de la apertura y cierre de las válvulas, y una de estas válvulas era precisamente la de escape. Aunque en la mayoría de los motores modernos las válvulas son del mismo tamaño, era antes frecuente y aún hoy día se ve en algunos motores cómo la válvula de escape es más pequeña por dos razones fundamentales: de un lado, para permitir un mayor tamaño a la válvula de admisión, y de otro, porque cuanto menor sea la válvula

de escape, menores esfuerzos tendrá que soportar, ya que sobre esta válvula se descarga gran parte del enorme calor (cerca de 2.000 grados centígrados) que se produce en cada explosión. Porque cuando más sufre una válvula es cuando permanece abierta, y cuando la de escape permanece así, los gases combustionados la rodean completamente en toda su superficie y en parte del vástago.

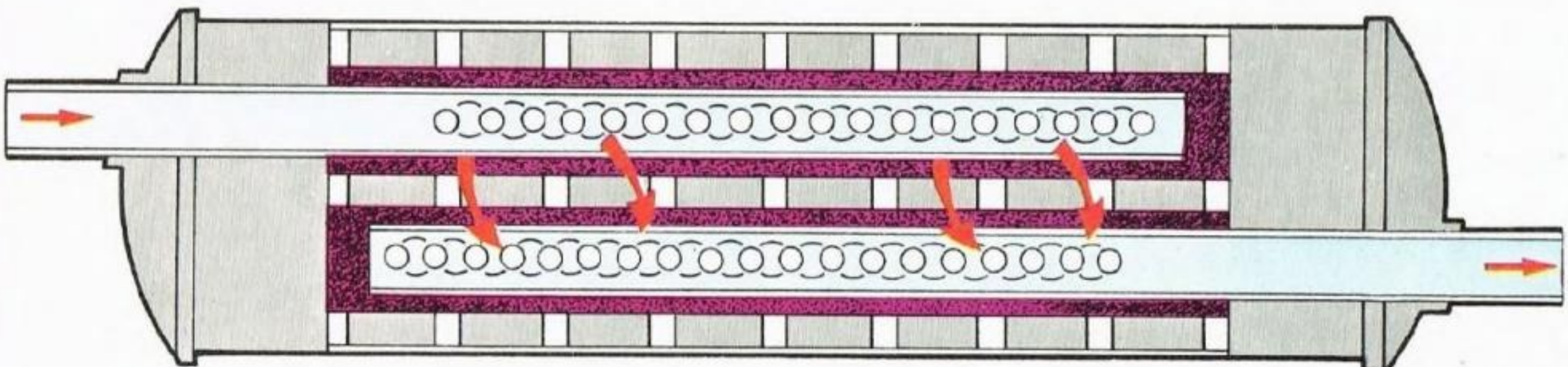
En un motor de explosión que gire a 3.000 revoluciones por minuto, con cuatro cilindros, cada minuto se producen 6.000 explosiones, que si se dieran salida directamente al medio ambiente, crearían unas ondas de alta frecuencia (6.000 ciclos/segundo), absolutamente insoportables para el oído humano, a la vez que una elevada temperatura de estos gases de escape crearía

trastornos muy considerables. Por todo ello, los gases de escape, antes de ser expulsados a la atmósfera, son convenientemente amortiguados en cuanto al ruido y la temperatura. De todo ello se encarga el "tubo de escape" y el "silenciador" o "silencioso".

La primera sección de este sistema de escape está formada por los "colectores de escape", que no son más que unos tubos, de material de fundición muy resistente a las altas temperaturas, directamente unidos a la culata con tuercas y junta de amianto. El colector hace la primera agrupación de cada uno de los tubos que proceden de un cilindro. En los motores normales reagrupa los cuatro primeros tubos de cada cilindro en una única salida, con lo cual las interferencias de cada cilindro eliminan gran parte de los efectos de frecuencia sónica.



Sistema de escape.



Sección de un silenciador.



# El escape

Como es lógico, cuanto mayor es la amortiguación, mayor es la pérdida de potencia, por lo que en motores de alto rendimiento el colector de escape no agrupa en una única salida cada cilindro, sino que los empareja, los agrupa de tres en tres, o simplemente existe un tubo de escape por cada cilindro. El diseño de los sistemas de escape es un difícil problema técnico, en el que, para no perder potencia y mantener unos niveles sónicos tolerables, hay que jugar con las distintas longitudes de colectores y tubos, anchuras y formas, para crear distintas ondas "armónicas" que hagan mucho más fácil la extracción de los gases de combustión.

El silencioso es una especie de caja metálica en la que los gases son obligados a circular por un laberinto de agujeros o placas metálicas que eliminan casi por completo la formación de las ondas sónicas y rebajan muy considerablemente la temperatura de los gases, hasta aproximadamente 60 grados a la salida del tubo. Tanto el silencioso como el tubo principal de conducción de

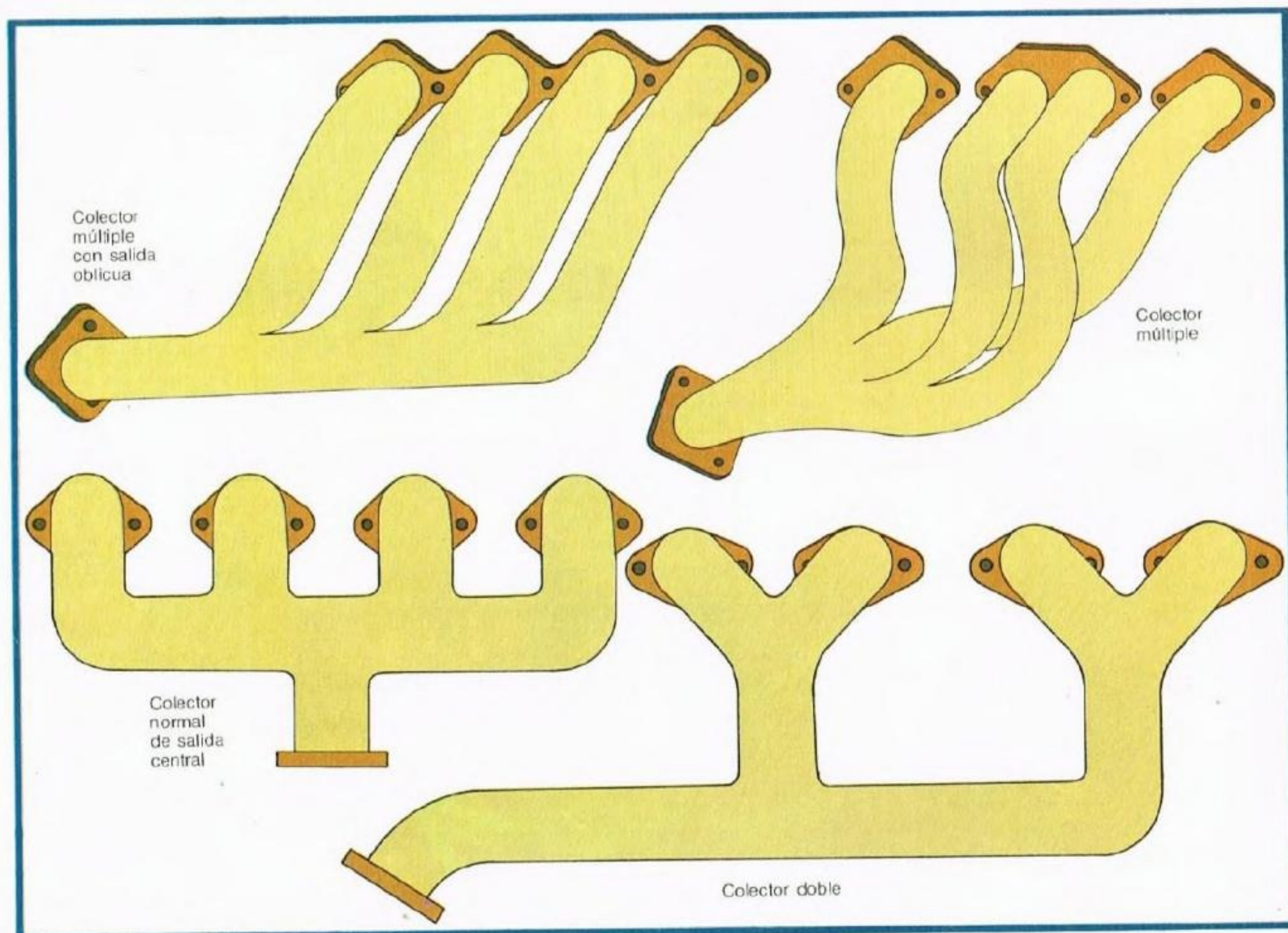
gases de escape —e incluso los colectores— están muy atacados por gases combustiónados; atacados física y químicamente. También su colocación en la parte inferior del automóvil, expuestos a la lluvia y la proyección de grava o pequeñas piedras, arruinan un sistema de escape con facilidad. Es muy importante remediar cuanto antes las fisuras y la ruptura de elementos de fijación, pues los gases de escape son nocivos y con facilidad penetran en el interior del habitáculo durante la marcha, por depresión aerodinámica.

**Colector de escape.**—Parte directamente unida a la culata, generalmente en hierro fundido, que recoge directamente los gases de escape a su mayor temperatura y, uniendo los procedentes de cada cilindro, elimina el efecto de frecuencia sónica, con lo que el ruido desciende considerablemente. La unión con la culata se realiza por medio de tuercas de latón con arandelas que evitan el alojamiento, así como una junta de amianto que puede dañarse si se aflojan las tuercas. La fijación al tubo de escape suele ser

por medio de una brida, que conviene apretar de vez en cuando.

**Tubo de escape.**—Tubo metálico de sección uniforme que conduce a lo largo del vehículo, por su parte inferior, los gases del escape, ya en parte amortiguados por el colector, desde éste hasta el exterior. Suele tener varias articulaciones soldadas o unidas mediante bridas para facilitar el montaje. Hacia su parte final se intercala uno o varios silenciosos. Están pintados los tubos con pintura antitérmica y anticorrosiva.

**Silencioso.**—Lo más frecuente es que se monte un único silencioso por cada tubo de escape, pero en vehículos de gran tamaño podemos encontrarnos con dos. Son cajas metálicas, normalmente sin contacto con la parte inferior de la carrocería para que el aire fluya fácilmente a su alrededor, en cuyo interior se amortigua el ruido y la temperatura de los gases combustiónados, por procedimientos físicos, como orificios, rejillas o tabiques metálicos a la vez que elementos porosos cerámicos o metálicos.





# Barras y escudos protectores

COMO su nombre indica, los "paragolpes" están para defender al coche de una serie de tropiezos de pequeña importancia con otros vehículos. Normalmente en las operaciones de aparcamiento es inevitable que se vayan produciendo. Si los parachoques son muy resistentes o muy "absorbentes", como ocurre con los de plástico, cumplen perfectamente su misión e impiden que los encuentros con los otros coches afecten a la carrocería o a los pilotos o faros. Sin embargo, en los automóviles más corrientes, estos elementos de protección no suelen ser excesivamente resistentes y es preciso reforzarlos para no tener que estar cambiando los cristales de los pilotos traseros o de los faros delanteros con excesiva frecuencia.

Dos son los medios habituales para lograr esta mayor protección: uno, la colocación de escudos de goma —dos en cada parachoques—, y el otro, la utilización de ba-

rras. Los escudos de goma son muy fáciles de instalar y refuerzan, efectivamente, la acción del paragolpes; sin embargo, no defienden los pilotos o los faros.

Las barras son más resistentes incluso que los propios parachoques, y hasta pueden serlo más que la carrocería del automóvil, por ello no hay que olvidar que lo que se está protegiendo es precisamente la carrocería y los elementos fijados a ella.

Así como la colocación de los escudos protectores no suele plantear problema alguno, no precisan taladro nuevo y constan simplemente de una abrazadera que sujeta la pieza de goma al parachoques, las barras si pueden crear problemas. Si van ancladas al propio parachoques, ello significa que éste es resistente, y si es preciso taladrarlo, hay que utilizar unas buenas brocas. Lo aconsejable es buscar una barra que vaya sujeta en los mismos puntos y con los mismos tornillos que el parachoques, con lo

que se evitará hacer taladros adicionales y se utilizarán como apoyo los puntos de la carrocería que el fabricante ha previsto para soportar el esfuerzo del parachoques.

Este tipo de barras, los establecimientos especializados las tienen de distintas formas adaptadas a cada modelo de vehículo. Puede suceder incluso que haya distintas marcas y modelos para un mismo coche. Elegir uno u otro debe depender, además del grado de protección que ofrecen, de la mayor o menor facilidad de su instalación. A veces —como ya se indica en los pies de las fotos— será preciso enderezar algo la chapa, y su necesidad se verá en seguida en cuanto se desmonte el parachoques: si los tornillos quedan inclinados hay que conseguir que queden perpendiculares, actuando bien sobre los soportes del parachoques o sobre la carrocería. Si no se hace esta corrección habrá bastante dificultad en encajar la barra simultáneamente con el paragolpes.



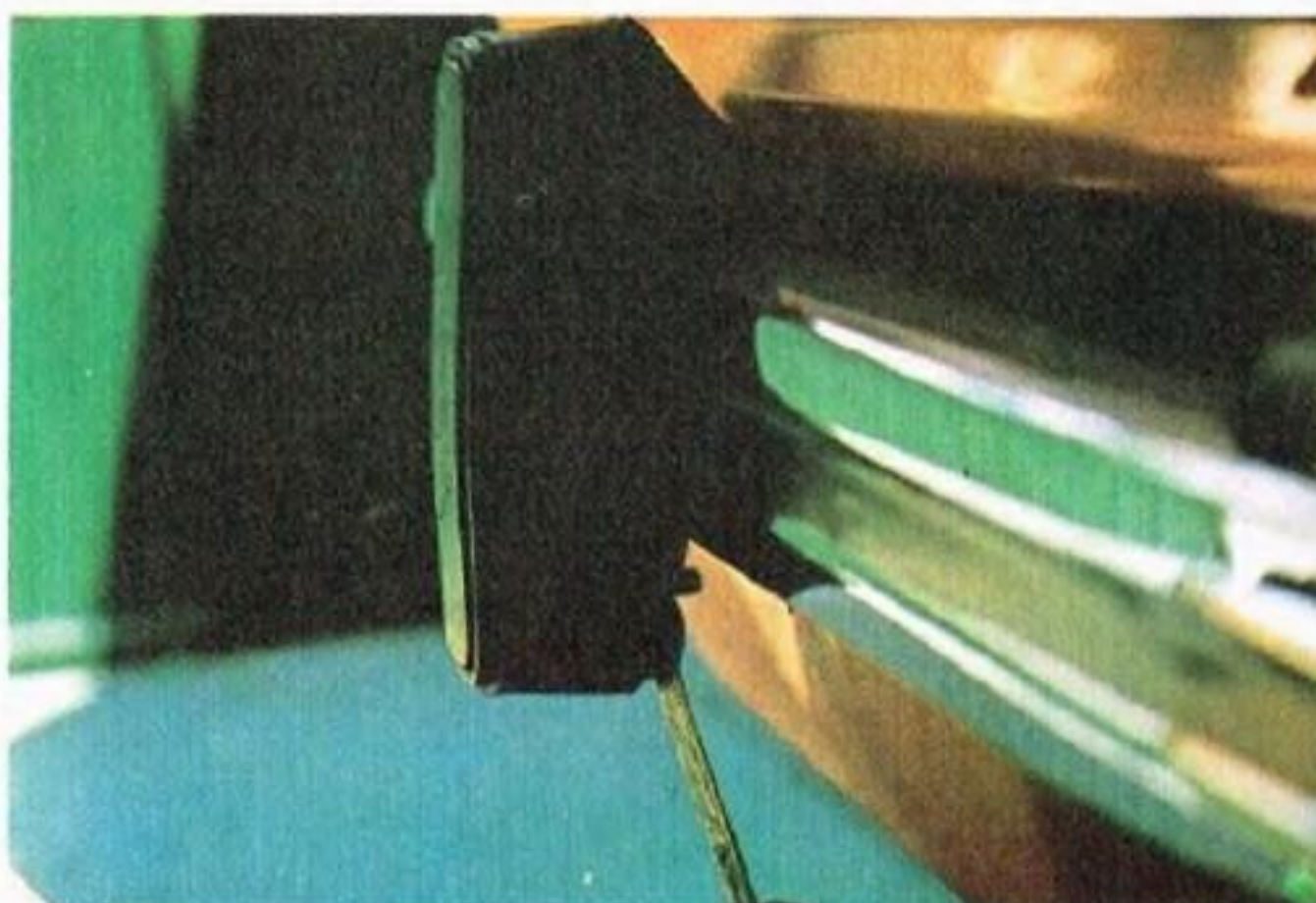
1. Este es un escudo protector, visto por la parte de atrás. Se aprecia que lleva una pletina doblada y que va sujeta con dos tuercas a los tornillos de la pieza de caucho.



2. Esa pletina no es preciso quitarla completa; basta con soltar una de las tuercas y la otra aflojarla bastante. Se hace pasar por detrás del parachoques y se recoge arriba, encajándola en el vástago del tornillo.



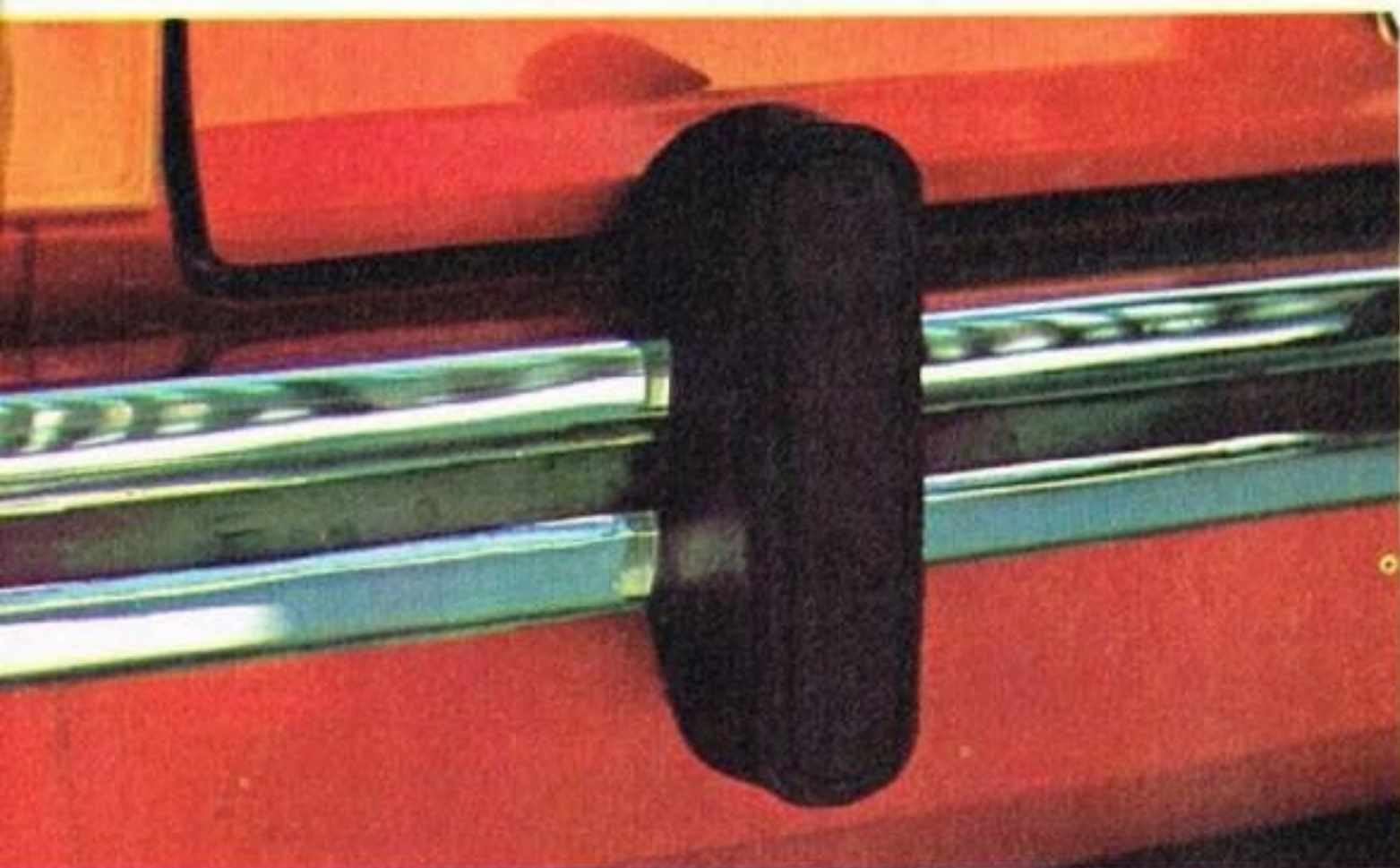
3. Con la llave correspondiente se van apretando alternativamente las dos tuercas, la de arriba y la de abajo, pues si se actuara únicamente sobre una de ellas, la pieza de goma no encajaría bien en las estrías del paragolpes.



4. Estos escudos pueden servir normalmente para delante y para atrás, pero en algunos modelos, los de atrás son algo más bajos para impedir que la tapa del maletero tropiece en ellos. Comprobarlo al comprarlos.



## Barras y escudos protectores



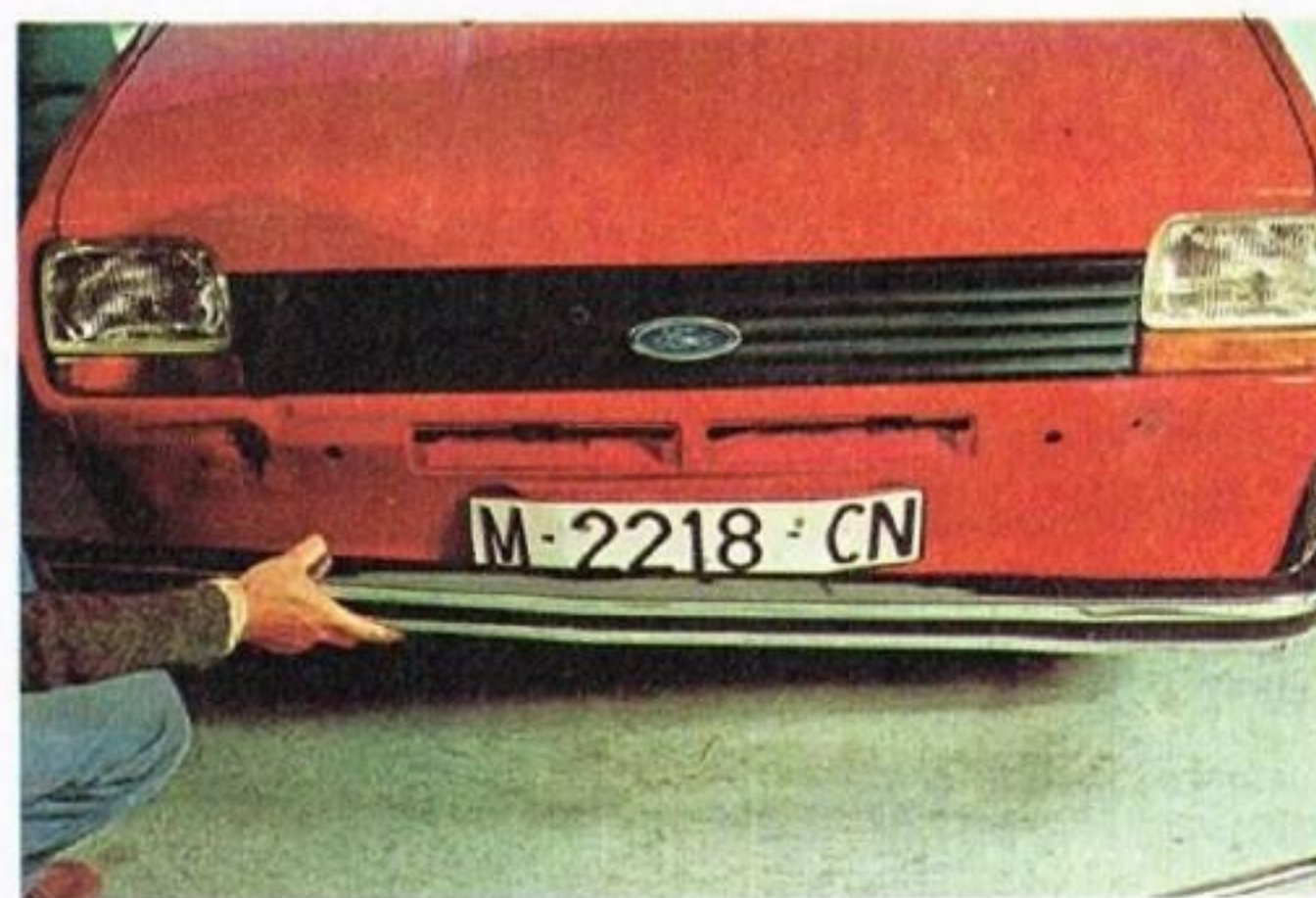
5. Ya está el escudo en su sitio. Aunque se pueden colocar donde se quiera, conviene que vayan próximos a los anclajes de los parachoques en la carrocería, que suelen ser las zonas más resistentes.



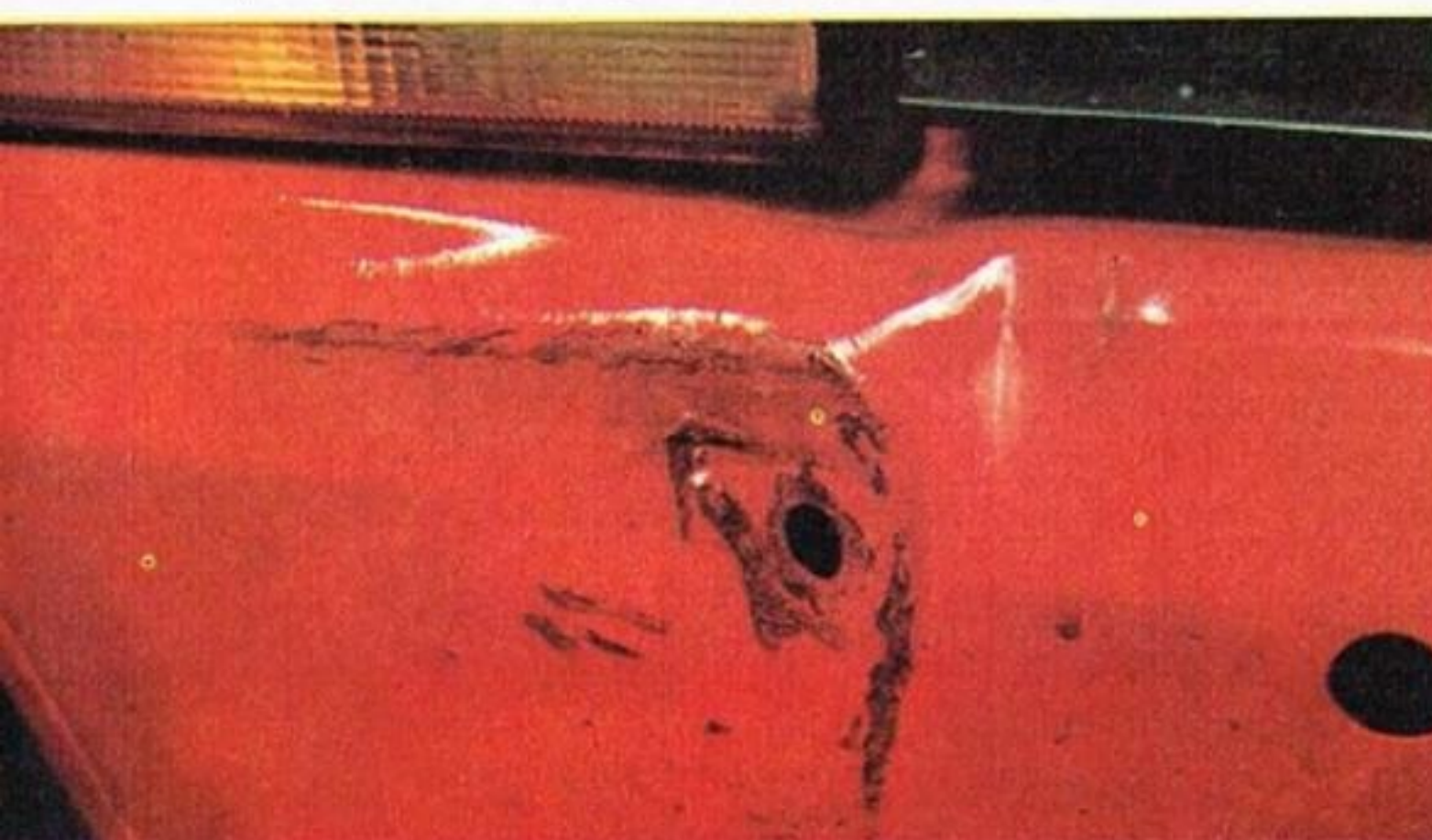
6. En vez de escudos se pueden preferir barras, que defienden mejor. Son algo más complicadas de instalar porque hay que desmontar el parachoques y si está algo deformado puede haber problemas de encaje de la barra.



8. Normalmente a las cuatro tuercas se accede desde el interior de las aletas. Para trabajar más cómodamente conviene utilizar el gato y quitar las ruedas. Lo que se tarda en esto se gana en tiempo de montaje.



9. Cuando se han quitado las cuatro tuercas sale el parachoques tirando de él. La mayor o menor facilidad con que saldrá dependerá de la deformación que tenga por los golpes recibidos.



11. Salvo que el coche sea nuevo, será difícil que no haya deformación en la carrocería en los taladros de anclaje. Si es muy grande conviene enderezarla un poco golpeando desde el interior con un taco de madera y martillo.



12. Antes de proceder al montaje hay que ver cómo van las barras, si por debajo o por encima del parachoques. En este caso, van por debajo, es decir, la barra es la que queda pegada a la chapa.



# Tapa de la guantera

Las marcas de coches que disponen de distintos modelos que se diferencian únicamente por la potencia del motor y su mayor o menor equipo interior suelen reservar la guantera con tapa para los llamados "de lujo" y la guantera abierta para los inferiores. Es habitual que bien el propio fabricante, bien la industria auxiliar, idee una tapa para esas guanteras en las que todo se ve y de las que todo se cae.

Colocar tales tapas es labor sencilla, pues consiste únicamente en varios taladros y el encaje de los tornillos correspondientes. La tapa de la guantera no ha de considerarse como un simple adorno, ya que todo lo que pueda distraer al

conductor repercute en la seguridad, y unos objetos que se pueden caer ante un frenazo brusco o que están "bailando" constantemente, atraen, aunque no se quiera, la mirada y la atención del conductor en numerosos momentos. Por ello, la tapa, además de ser práctica, contribuye a la seguridad, siempre que no se cometa el error de llevar constantemente la llave puesta, ya que en ese caso se transforma en un elemento muy peligroso para quien va sentado enfrente.

Al elegir la tapa de la guantera hay que decidirse por las que pueden abrirse sin necesidad de llave, aunque ésta se utilice para cerrar cuando así se desee.



7. El desmontaje del paragolpes ya lo hemos descrito en un capítulo anterior. Lo habitual es que lleven cuatro sujeciones: dos en los extremos y dos en el centro. Las tuercas se quitan desde dentro.



10. Si las piezas de sujeción que hay detrás del parachoques están deformadas, conviene tratar de enderezarlas un poco para facilitar la colocación, pues las barras son muy rígidas y los taladros han de coincidir.



13. Apuntada la barra con los tornillos de los extremos, se encaja el parachoques entre ella, sujetándolo también por los mismos tornillos extremos que son los más fáciles de encajar. Luego se ajustan los centrales.



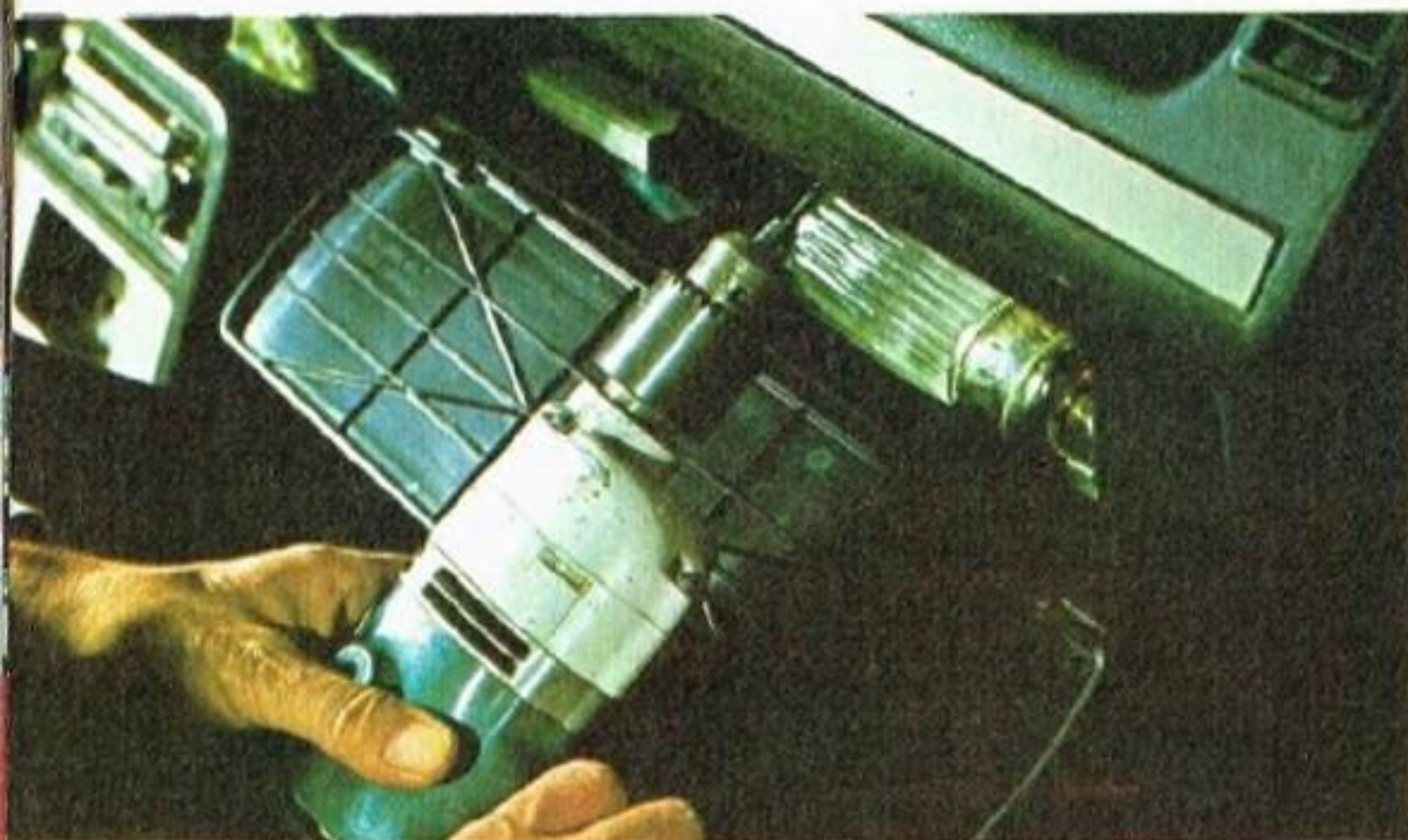
1. Una operación fácil de hacer es colocar una tapa a la guantera interior. No todos los modelos disponen de este accesorio. En los que lo tienen, la sujeción se hace con unos pocos tornillos: cinco en este caso.



2. Esta es la tapa de la guantera. Lleva un tornillo en la parte superior y dos en cada uno de los laterales. Los tornillos son de rosca chapa y conviene que el taladro sea algo inferior a su diámetro para que encajen bien.



## Tapa de la guantera



3. Aunque los taladros se pueden hacer con la tapa de la guantera encajada, es mucho más cómodo marcar los puntos donde han de encajar los tornillos y luego taladrar sin la tapa para que haya más espacio disponible.



4. Una vez hechos los taladros basta con colocar los cinco tornillos empezando bien por uno en cada lateral o por el de arriba, pero procurando que tiren de la tapa hacia el fondo de la guantera para que quede bien ajustada.



5. Ya está la tapa colocada, todo lo que había en la bandeja superior ha quedado dentro y, además de quedar protegido, no se caerá al suelo en las frenadas bruscas. La operación no lleva más de veinte minutos.

## Embellecedores menores

Hay una serie de embellecedores que se pueden considerar de menor cuantía porque ni presenta complicación alguna su instalación ni realmente mejora el vehículo, salvo en lo que respecta a la estética. Es más, son una serie de elementos que cuentan con la oposición de los "expertos" del automóvil, ya que, tras no mejorar en nada el vehículo, pueden ser una fuente de ruidos que oculten otros que permitirían detectar averías. El hecho real, sin embargo, es que tal tipo de accesorios se utilizan y se instalan y, por consiguiente, hemos de ocuparnos de ellos. En esta ocasión lo vamos a hacer únicamente de los embellecedores de llantas y del

tubo de escape para cubrir esa parte tan ennegrecida por el humo del escape y que no resulta nada estética en un coche bien cuidado y con los cromados de los paragolpes perfectamente brillantes.

Las llantas de los coches actuales son ya bonitas por sí solas. A pesar de todo, existen unos aros embellecedores, de aluminio o acero, de muy fácil instalación y que dan, evidentemente, un aspecto de cuidado al coche. También para el tubo de escape, normalmente ennegrecido, existen unos terminales cromados que mejoran el aspecto.

Ninguna de estas dos instalaciones precisa de herramienta.

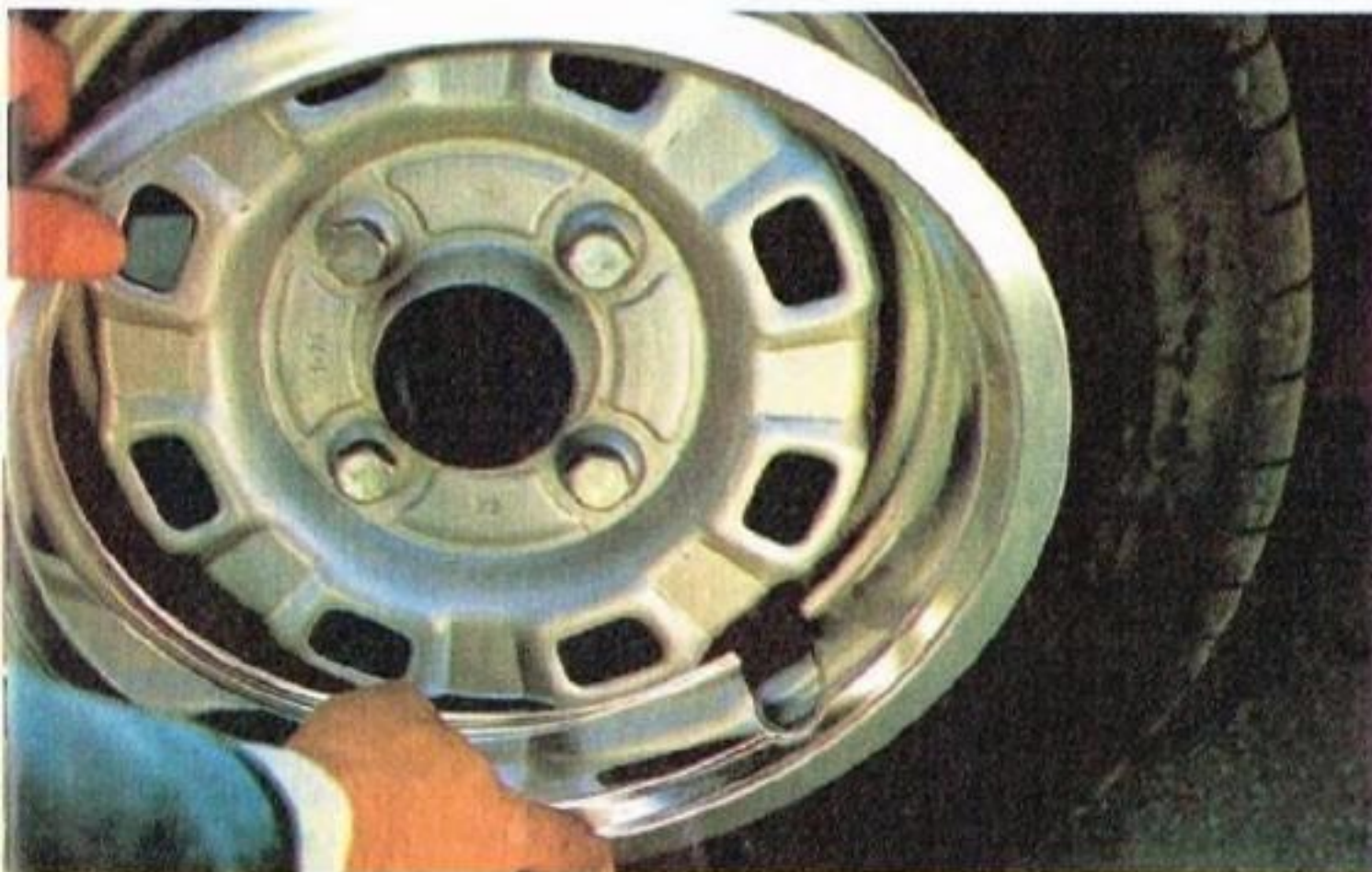


1. Estas llantas son bonitas cuando están limpias. Sin embargo, se pueden mejorar con unos aros metálicos que van a presión, siempre que su colocación no suponga aumento de ruidos.



2. Estos son los aros, vistos por la parte interior, en la que se pueden apreciar láminas flexibles que hacen de muelles sujetadores. Son láminas que actúan a presión.

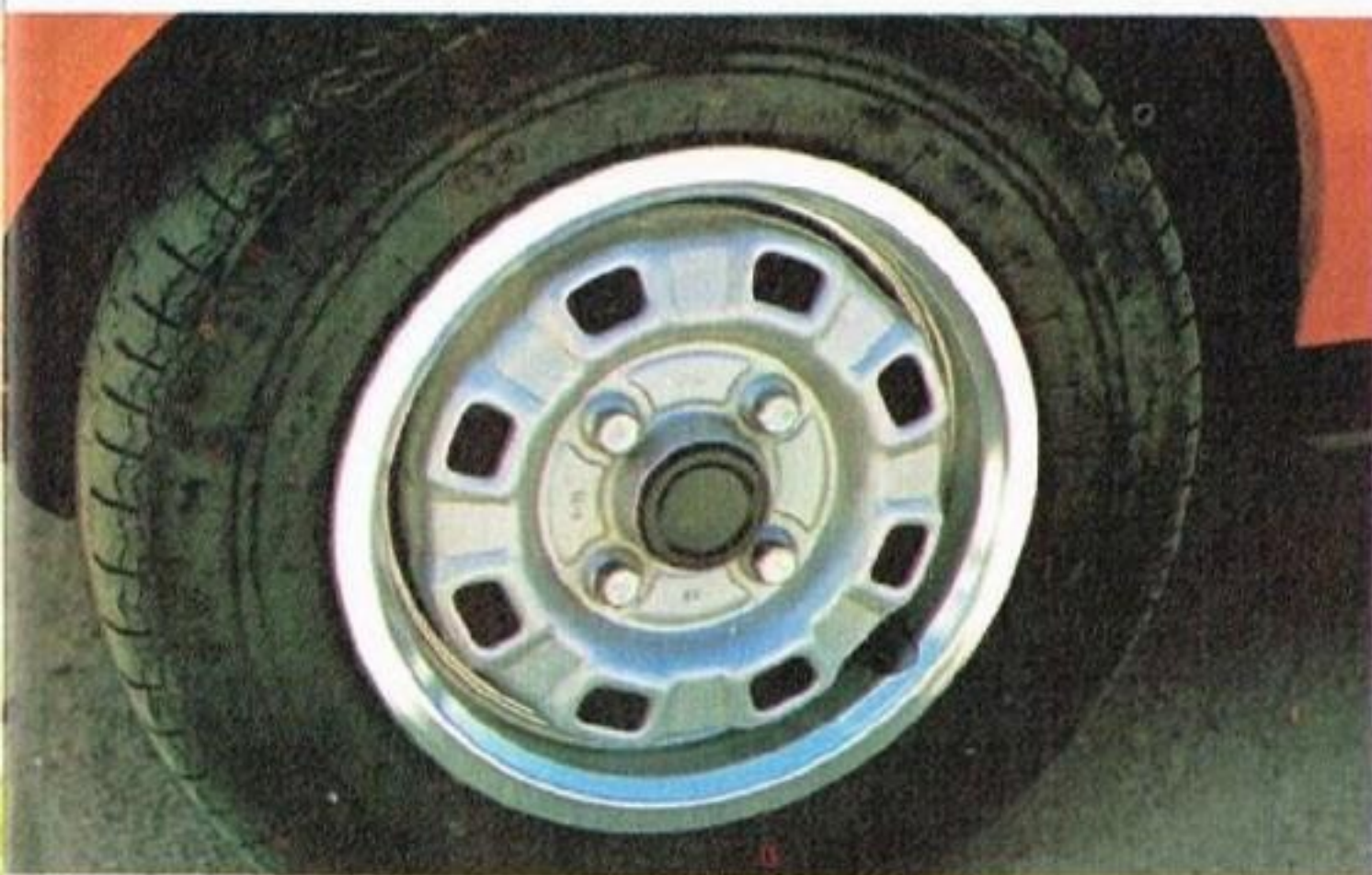




3. La única precaución es la entalladura para la válvula de inflado de la rueda. Conviene encajar primero los dos resortes inferiores.



4. Los otros dos resortes superiores se encajan perfectamente con la palma de la mano y un golpe seco. No conviene utilizar martillo, ni siquiera de plástico.



5. Ya está el embellecedor instalado. Comprobar que la válvula del neumático ha quedado bien centrada y que no hay holgura que pueda producir ruidos.



6. TUBO DE ESCAPE: No suele ser especialmente bonito el final del tubo de escape. Tampoco es fácil de limpiar, cuando se ennegrece.



7. El embellecedor se coloca con la parte más ancha hacia dentro, que es la que va a encajar en el primer codo del escape.



8. Para que el embellecedor encaje perfectamente y no haya riesgo de ruidos, convendrá dar algunos golpes sobre un madero aplicado al extremo del mismo.

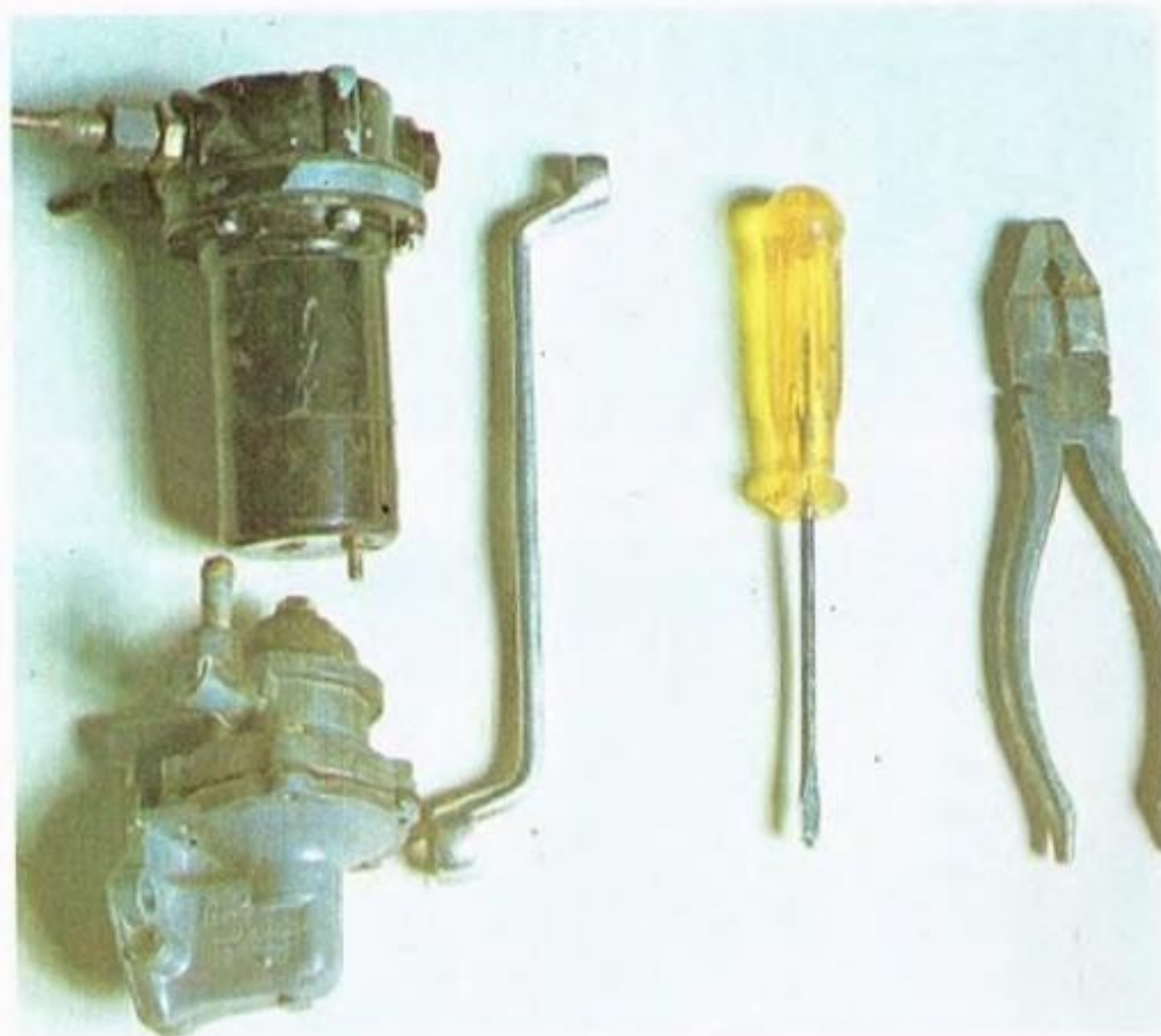


# Mantenimiento de la bomba de gasolina

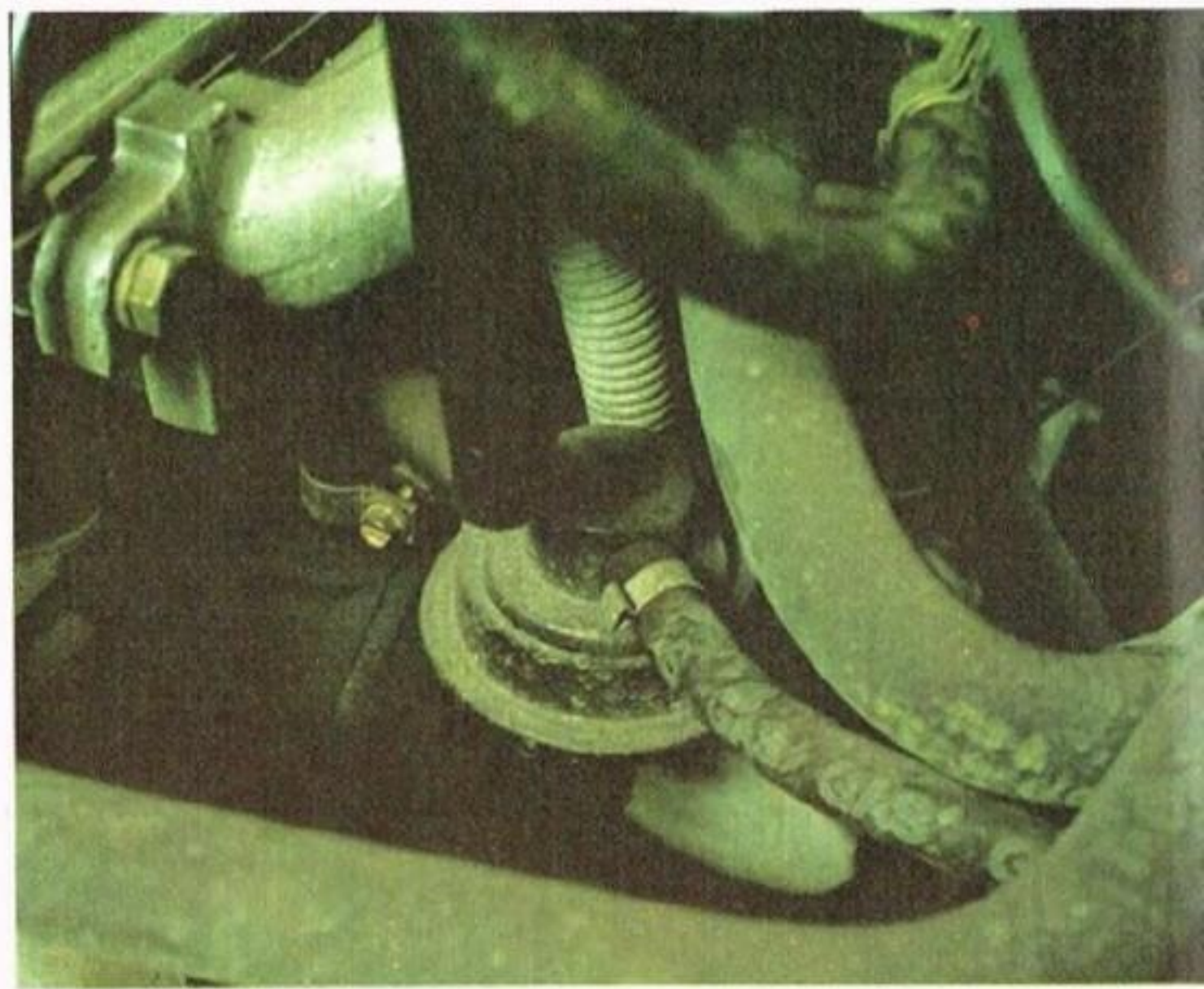
**D**ADO que en la totalidad de los automóviles modernos el carburador está situado a un nivel superior que el depósito de la gasolina, se hace imprescindible el uso de una bomba que mande hasta aquél el suficiente flujo de gasolina. Dicha bomba puede ser de accionamiento mecánico, utilizando una leva excéntrica del árbol de levas, o eléctrico, pero en cualquiera de

los dos casos actúan por diafragma sobre una membrana que aspira y expelle en combinación con un par de válvulas; no se trata, por lo tanto, de una turbina que mande un flujo continuo, sino que la gasolina llega al carburador a "borbotones", aunque luego la cuba de admisión del carburador, con el tarado de boya, se encarga de regularizar esta entrada.

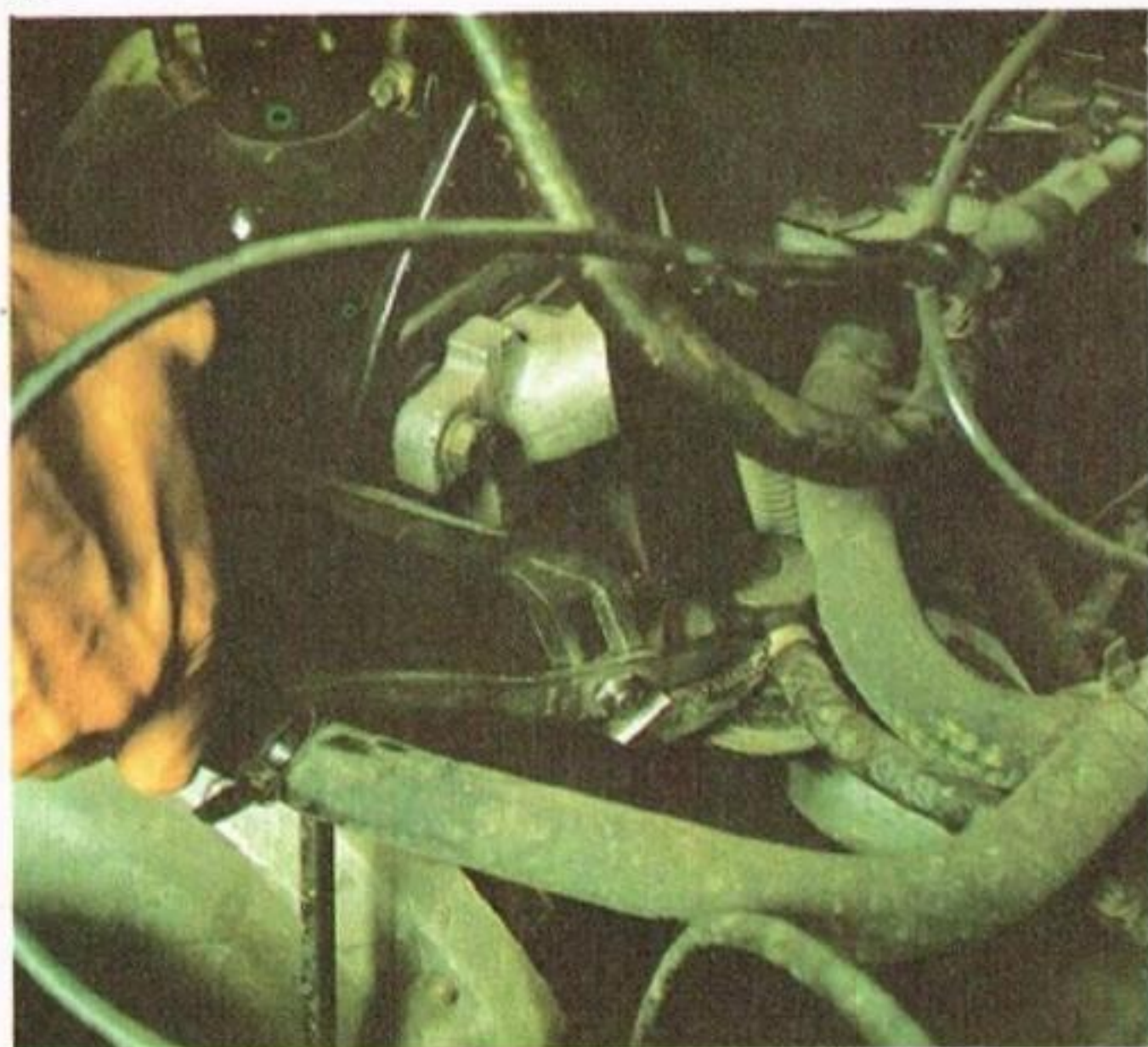
La gran mayoría de los modelos actuales utilizan bombas mecánicas, de funcionamiento más fiable que las eléctricas, aunque en teoría estas últimas reúnen una importante serie de ventajas, como lo es el poder estar alejadas del motor, funcionar con sólo encender el contacto, con lo que se facilita el arranque en frío, no restan rendimiento al motor, etcétera. Algunos coches deportivos



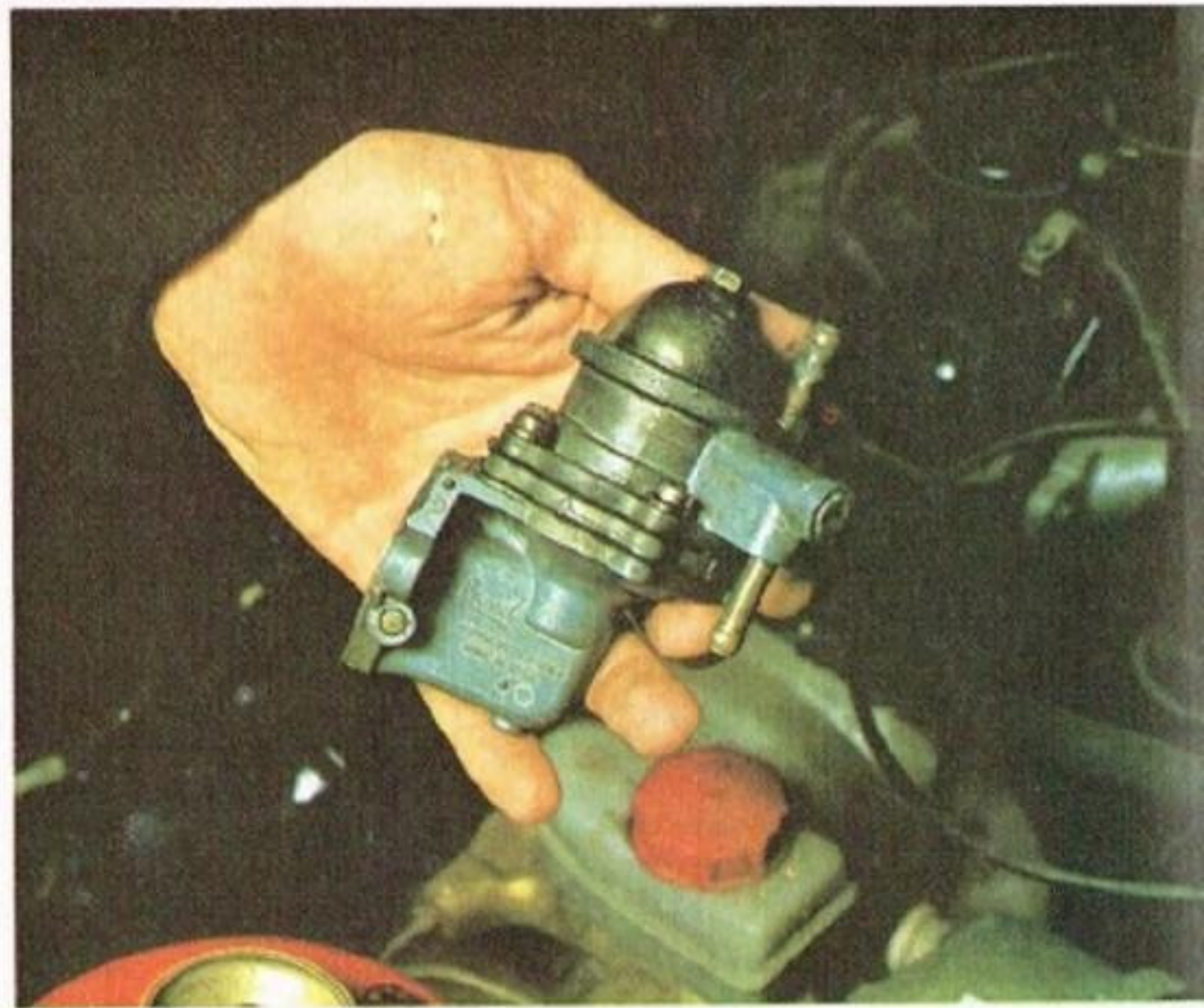
1. El material necesario para desmontar y limpiar bombas de gasolina se limita a llaves o destornilladores, aunque se ha de tener también provisión de juntas.



2. Este es el acoplamiento convencional de las bombas de gasolina mecánicas, impulsadas por el árbol de levas y, consecuentemente, ubicadas en una zona de mucha temperatura.



4. En cambio, al soltar los cables de gasolina habrá que poner cuidado para taponar o situar en altura el de llegada, ya que de no ser así se derramaría continuamente la gasolina.



5. Este es el cuerpo de una bomba mecánica, un elemento bastante sencillo y de bastante fiabilidad, salvo cuando recibe excesiva temperatura del motor, o se tapona excesivamente de suciedad.



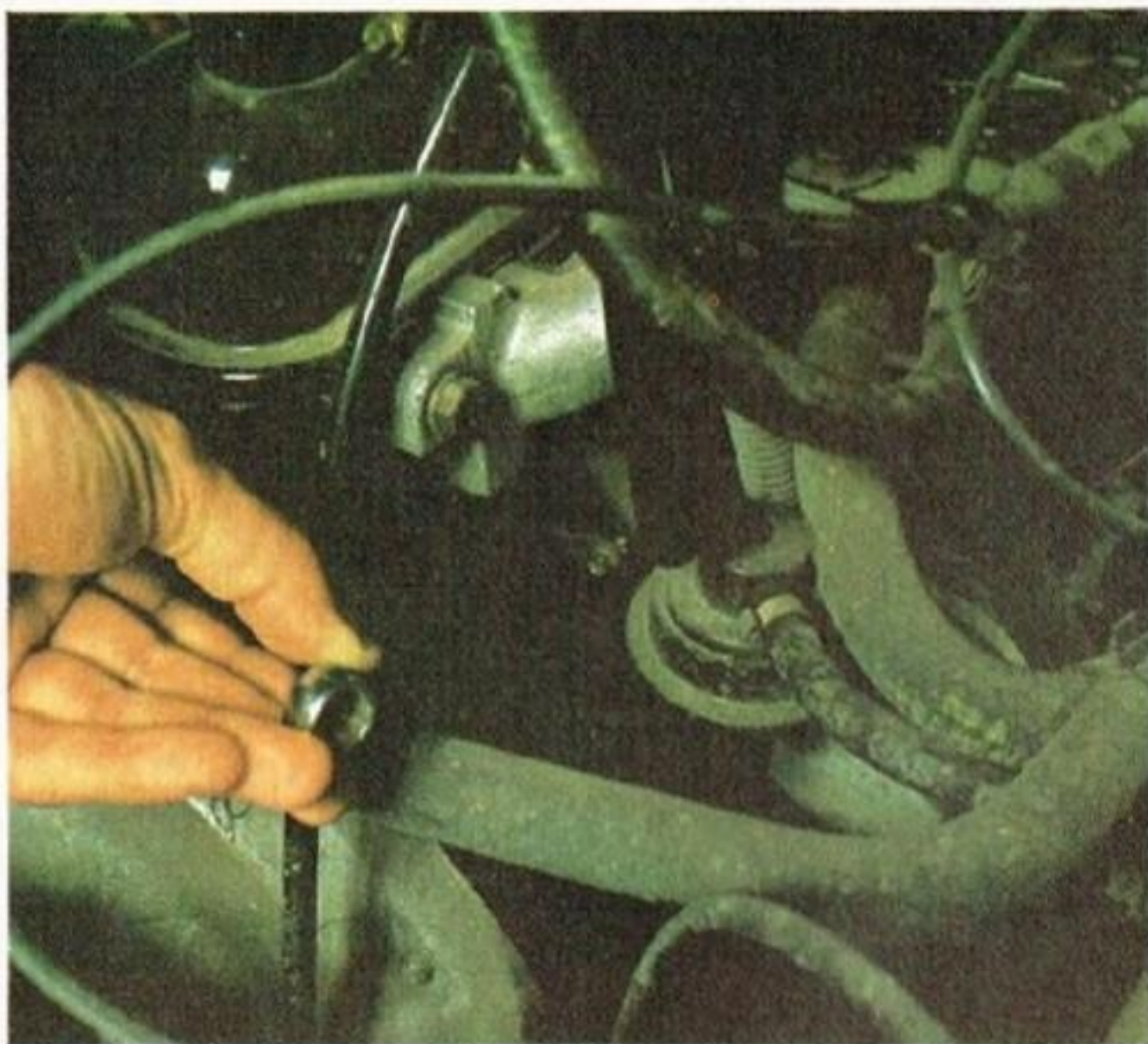
utilizan las eléctricas, aunque en el futuro éstas dominen a las convencionales.

Las averías en la bomba son escasas, salvo por lo que al desgaste se refiere, y, en este último caso, al tratarse de materiales elásticos de reparación prácticamente imposible, se impone la sustitución. Lo que sí precisan es de un mantenimiento periódico para alargar su vida útil y conseguir que el

flujo se mantenga dentro de los niveles especificados por el fabricante. En efecto, si la suciedad del filtro, el desgaste de la palanca de mando, o un apriete deficiente hacen que la bomba expulse menos volumen de gasolina del requerido, además de los claros fallos de alimentación que se producirán en casos extremos, pueden existir problemas por vaporización, ya que las bombas suelen sufrir

bastante el efecto del calor del motor, formándose vacíos en la alimentación si ésta es escasa.

De otra parte, un bombeo excesivo por culpa de una deformación, junta más fina, o cualquier otro motivo, obligará a un trabajo extra al flotador y puede llegar incluso a incrementar el consumo. Muchos modelos disponen de una canalización de reenvío al



3. Para desmontar la bomba mecánica basta con soltar los dos tornillos que la unen al bloque motor, lo cual puede hacerse sin peligro, ya que por ese punto no mana gasolina.



6. La bomba está dividida en dos cuerpos, situándose en el interior el muelle y la membrana, mientras que el superior incorpora las válvulas y el filtro. El apriete entre ambas será impecable.



7. Cuando se plantea una rotura de membrana la reparación no es recomendable, resultando más razonable el sustituir al completo el cuerpo de bomba, ya que nunca se conseguirán buenos resultados con una bomba reparada.



# Mantenimiento de la bomba de gasolina

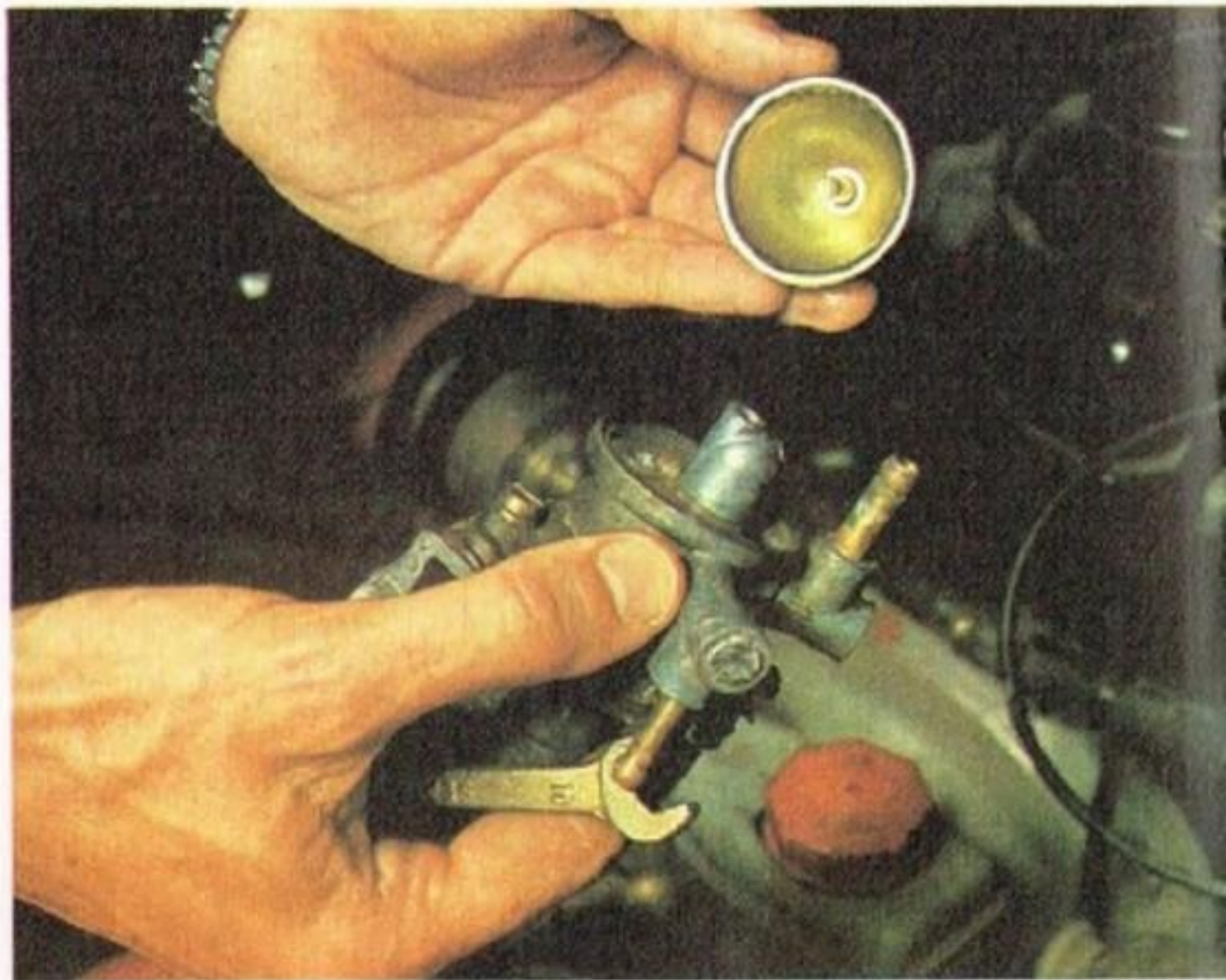
depósito para mandar de nuevo allí el exceso de gasolina bombeada que no es aceptada por el carburador, pero un buen tarado de bomba ha de reducir su utilización al mínimo. Algunos modelos disponen de varias juntas para permitir el reglaje al dar mayor o menor apoyo en la leva a la palanca que acciona la membrana, pero dicho reglaje sólo podrá hacerse con un vacuómetro.

Existen en el mercado numerosos economizadores de gasolina que crean una depresión en el conducto que va de la bomba al carburador, para reducir la presión de bombeo y conseguir así un empobrecimiento que ciertamente se nota en las cifras de consumo, pero también en las facturas de reparaciones, ya que el motor se está fatigando en exceso.

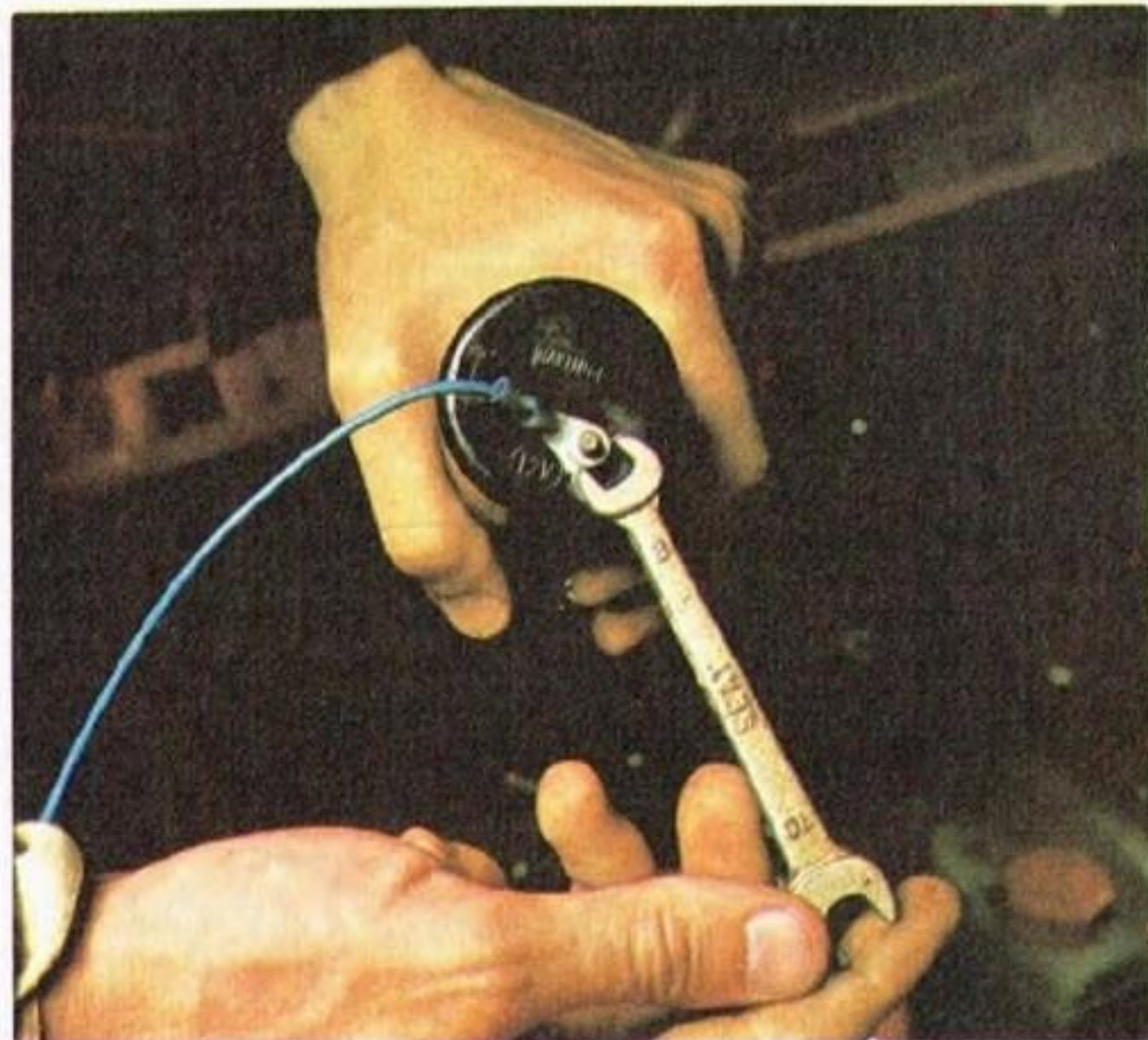
Todas las bombas están equipadas de un filtro fino en el que se acumulan los sedimentos que trae el combustible; dicho filtro ha de limpiarse al menos una vez al año. En las bombas mecánicas este filtro suele estar bajo una tapeta metálica, a la que se accede tras soltar un tornillo, mientras que en las eléctricas tienen acceso mediante un grueso tornillo que da paso a un filtro circular. En



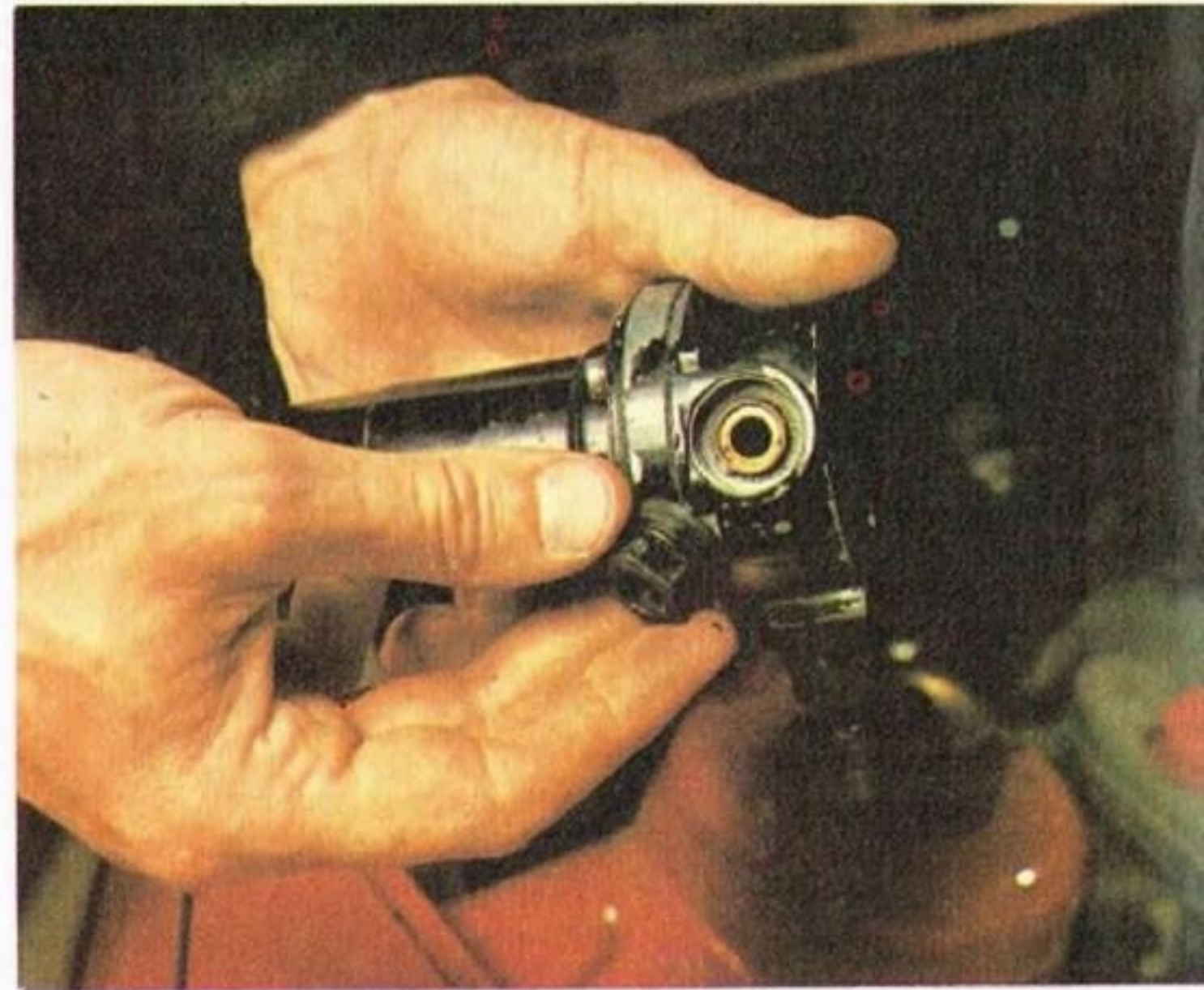
8. El desgaste de la palanca de mando que roza con la leva excéntrica del árbol tiene una repercusión en el caudal bombeado, siendo preciso cambiar la bomba cuando es acusado y el vacuómetro indica que se pasa de tolerancias.



9. El combustible tiene una notable cantidad de impurezas, algunas de las cuales traspasan el filtro de salida del depósito y llegan al de entrada de la bomba, por lo que será necesario limpiar éste con una cierta frecuencia, soltando primero la tapa del filtro.



12. Dado que estas bombas tienen bajo volumen de aspiración, suelen situarse bajo el depósito, para aprovechar la gravedad. En los casos que la bomba está al aire, en los bajos, existen roces y desgastes en los cables o terminales eléctricos, que conviene verificar.



13. El filtro también es elemento incorporado a las bombas eléctricas, esta vez se trata de uno de tipo circular, al que se accede tras soltar un tornillo cercano a la admisión. Atención, pues se trata de un material bastante endeble.

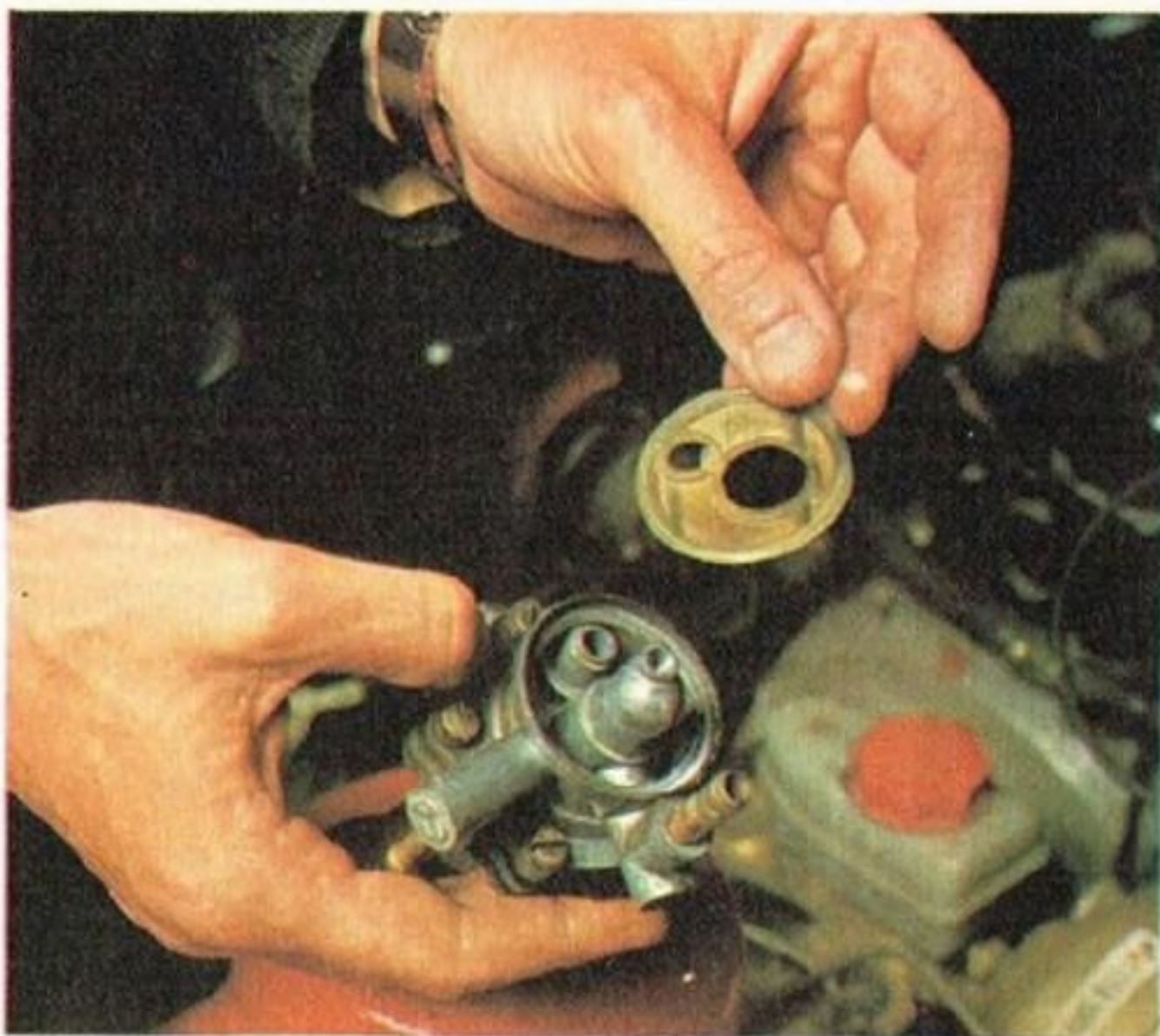


la operación de limpieza no se ha de olvidar el cuerpo de bomba, utilizando para ello gasolina y un trapo bien limpio.

El apriete es bastante importante en las bombas mecánicas, tanto el de los dos tornillos que sujetan la bomba al bloque del motor y que dispone de la correspondiente junta, como los tornillos de unión de los dos cuerpos de la bomba y también de la tapa

del filtro. Cualquier fuga podría implicar graves consecuencias, pues esta bomba se ubica en una zona crítica, con exceso de temperatura y paso de conexiones eléctricas que podrían provocar un incendio. Atención a repasarlo con cierta frecuencia, no olvidando las abrazaderas de los tubos de gasolina, que a ser posible serán de tipo blindado.

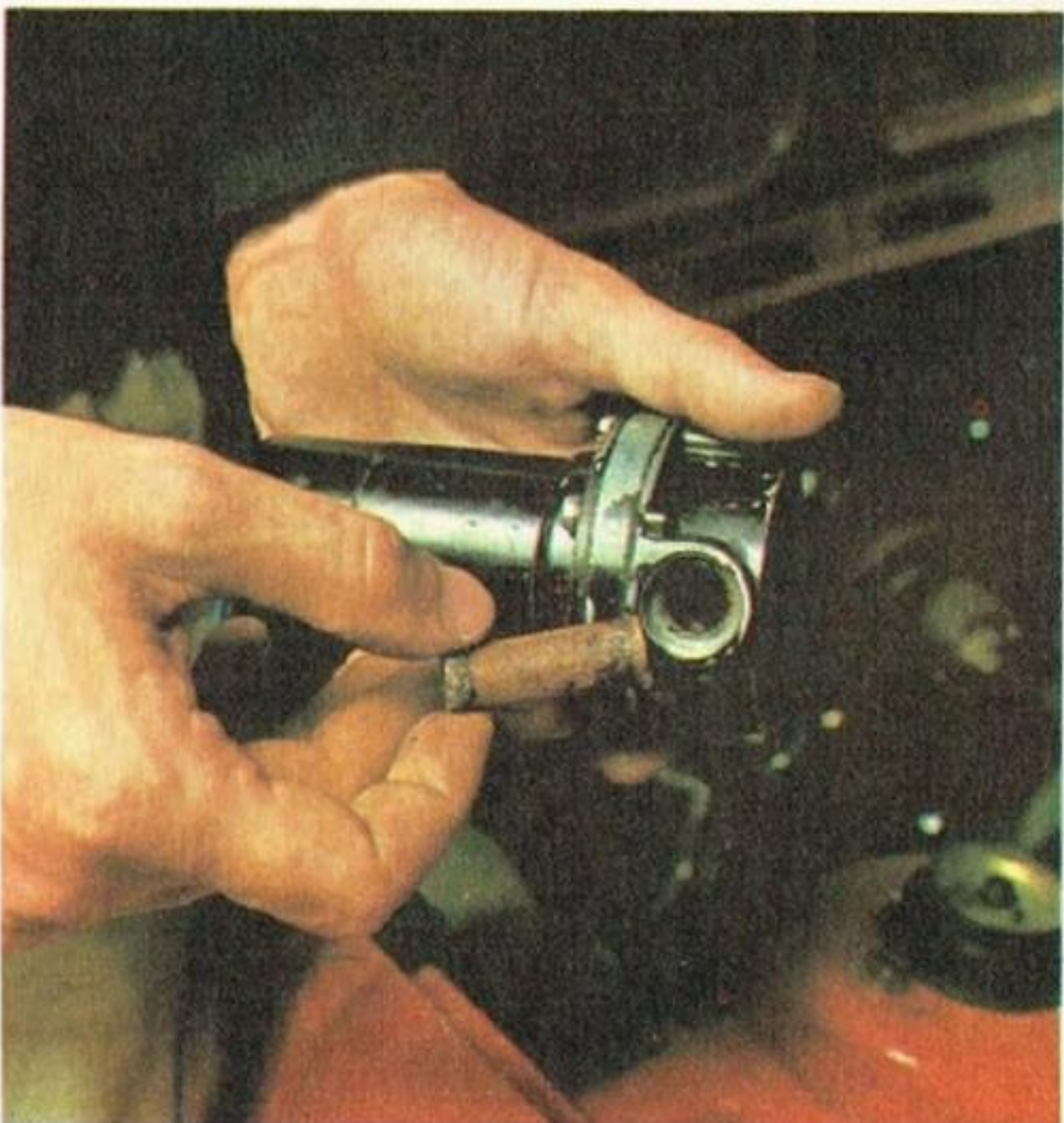
Por su parte, la bomba eléctrica sólo suele plantear problemas de fácil solución por lo que se refiere a las conexiones eléctricas (que en muchos casos están bastante expuestas, cuando el depósito está situado en los bajos). Los contactos lógicamente terminan por picarse o quemarse y también precisan de una revisión periódica.



**10.** Tras levantar la tapa se verá la suciedad incrustada tanto en el interior de ésta, como en la malla de filtrado e incluso en el colector de acceso a la válvula de admisión. Limpiar todo impecablemente con un paño impregnado en gasolina.



**11.** Este es el cuerpo de una bomba eléctrica, que suelen estar ubicadas bajo el depósito de combustible, lejos de la temperatura del motor. El diafragma en este caso es accionado por un electroimán, que actúa con sólo encender el contacto.



**14.** La aspiración y la expulsión de la bomba están marcadas en el frontal con flechas de entrada y salida para evitar confusiones en el montaje y no montar los tubos en posición invertida.



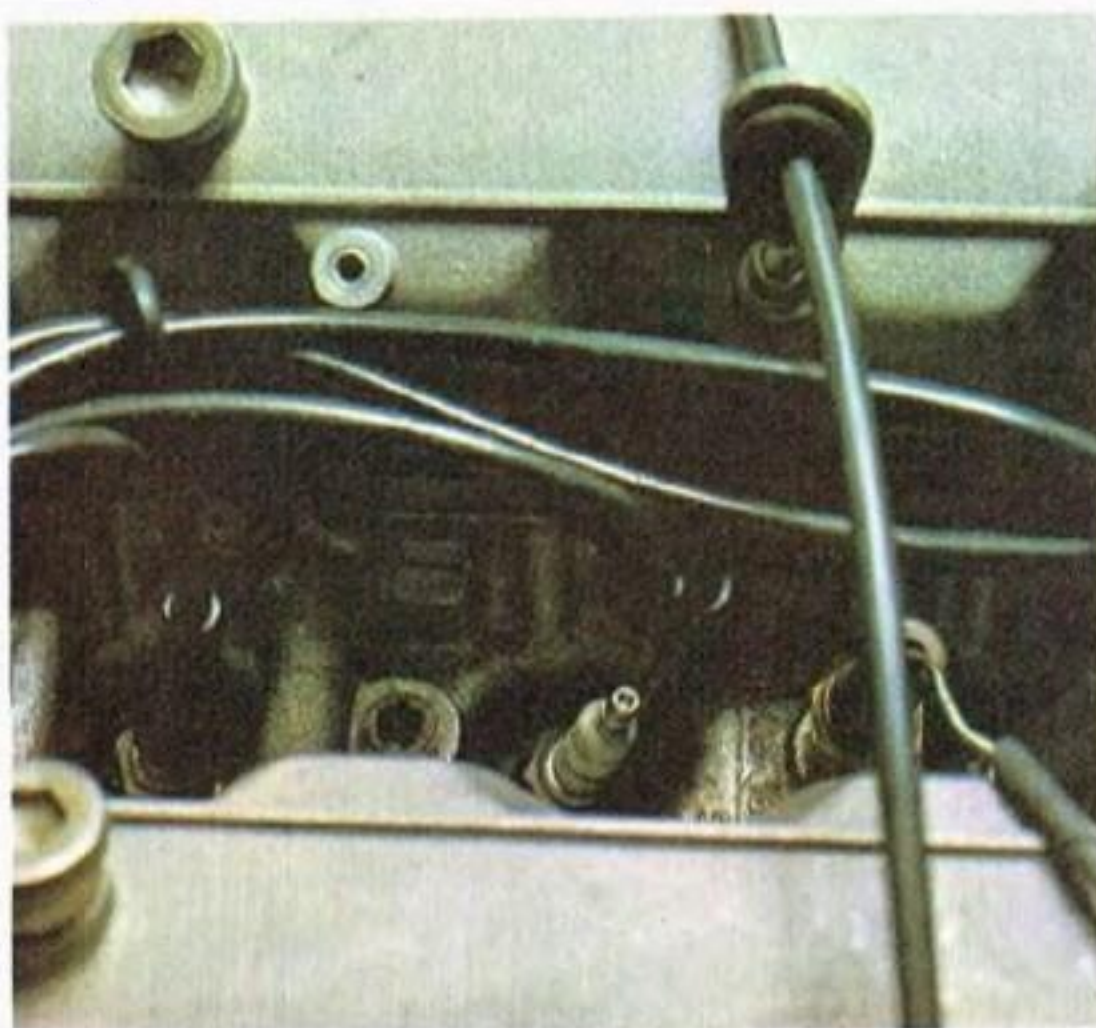
# Los fallos mecánicos y los incendios

**A** PARTE de la instalación eléctrica y del sistema de carburación, que, como ya se vio anteriormente, son los apartados más susceptibles de provocar el incendio en un automóvil, existen algunos puntos más que merecen asimismo cierta atención a la hora de prevenir las posibles causas de fuego en el coche. Uno de ellos es el **sistema de encendido**, combinado naturalmente con la posible fuga o rezume de combustible del carburador o sus conducciones, y otro el **sistema de escape**. Riesgos menores, pero también dignos de consideración en ciertos casos, son los derivados de eventuales recalentamientos de frenos, roces de neumáticos con partes de la carrocería o fallos de elementos mecánicos que puedan originar prolongados rozamientos, con chispas o elevado aumento de temperatura en las zonas de roce prolongado puede producir también incendio.

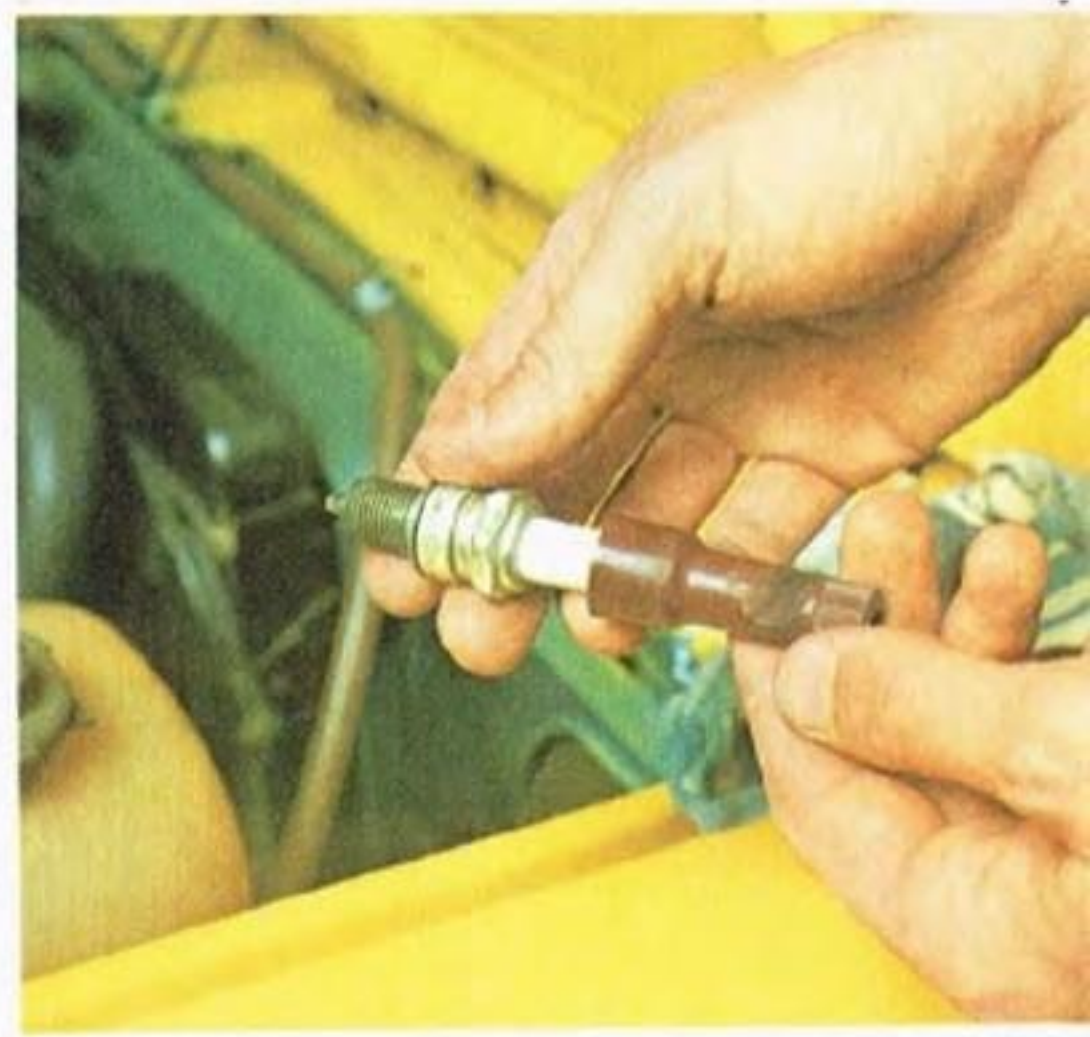
**Sistema de encendido.**—Cuando todos los

INCENDIOS	
POSIBLE CAUSA	REVISION
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cables de la instalación eléctrica rozados o envejecidos.</li> <li>● Calentamiento excesivo en interruptores, relés, mandos de luces, etc.</li> <li>● Sobrecarga de la instalación por exceso de accesorios instalados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Revisar y reparar.</li> <li>● Revisar y sustituir el elemento en caso necesario.</li> <li>● Asegurarse de que todos los accesorios cuentan con su correspondiente fusible y que éste es adecuado al consumo de cada elemento en cuestión (aconsejable efectuar la revisión en un taller especializado).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pérdidas de gasolina por el carburador.</li> <li>● Pérdidas de gasolina por manguitos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Revisar el nivel de la cuba y el buen cierre de la válvula de entrada de combustible.</li> <li>● Reapretar abrazaderas y sustituir manguitos en caso necesario.</li> <li>● Efectuar puesta a punto del motor.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Explosiones al carburador.</li> <li>● Chispas procedentes del sistema de encendido.</li> <li>● Cuello de unión entre tubo de escape y colector roto o con la brida floja.</li> <li>● Tubo de escape o silenciosos perforados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Revisar tapa del distribuidor y cables de bujías y bobina.</li> <li>● Revisar, reapretar la brida o sustituir los elementos averiados (colector o tubo de escape).</li> <li>● Sustituir el conjunto averiado.</li> </ul>

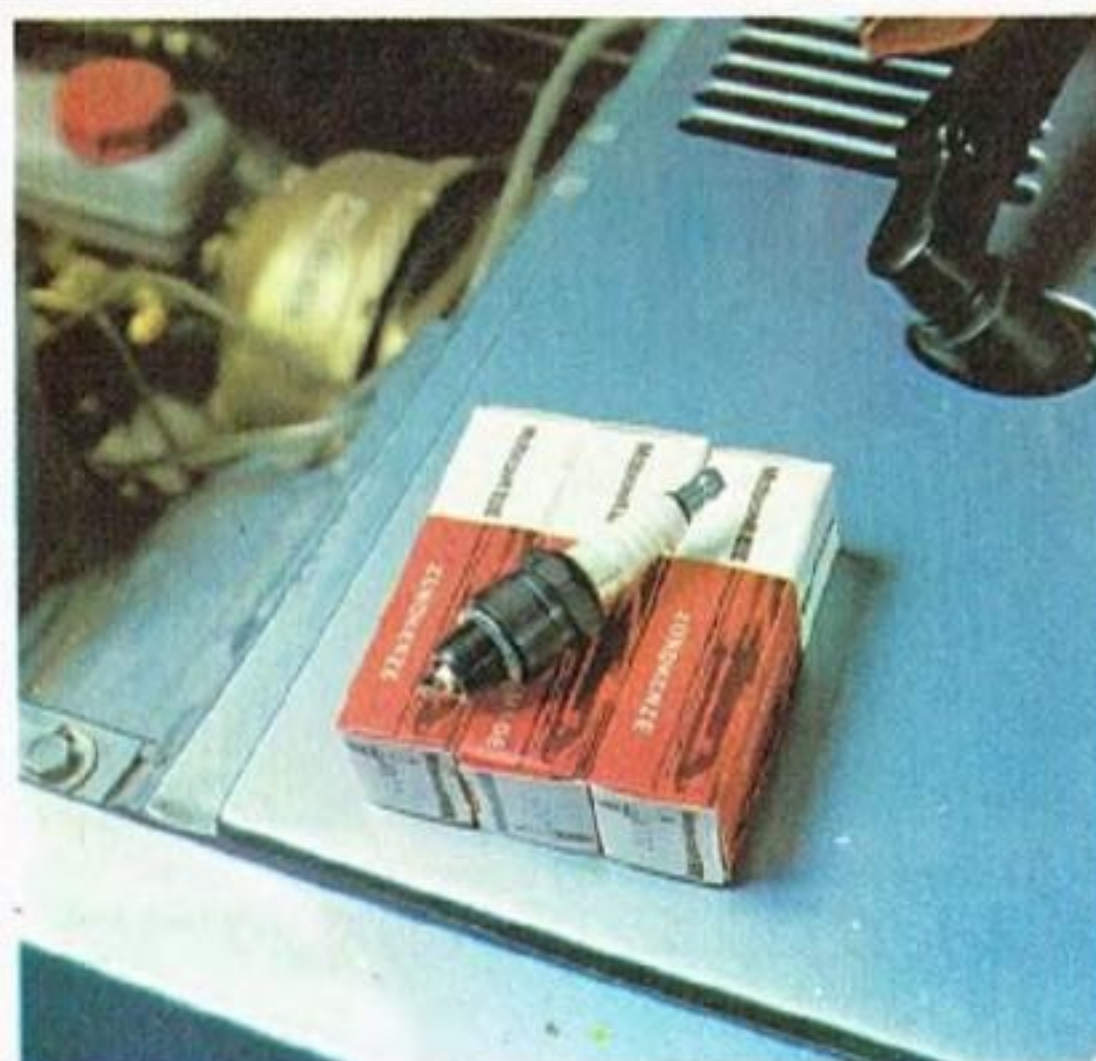
1. Si las conexiones de los cables de las bujías o de la bobina se encuentran en mal estado —oxidadas, flojas o quemadas— la corriente encontrará una excesiva resistencia en ese punto y, en consecuencia, tenderá a salirse del cable, derivándose en forma de **chispas** hacia las partes metálicas más próximas.



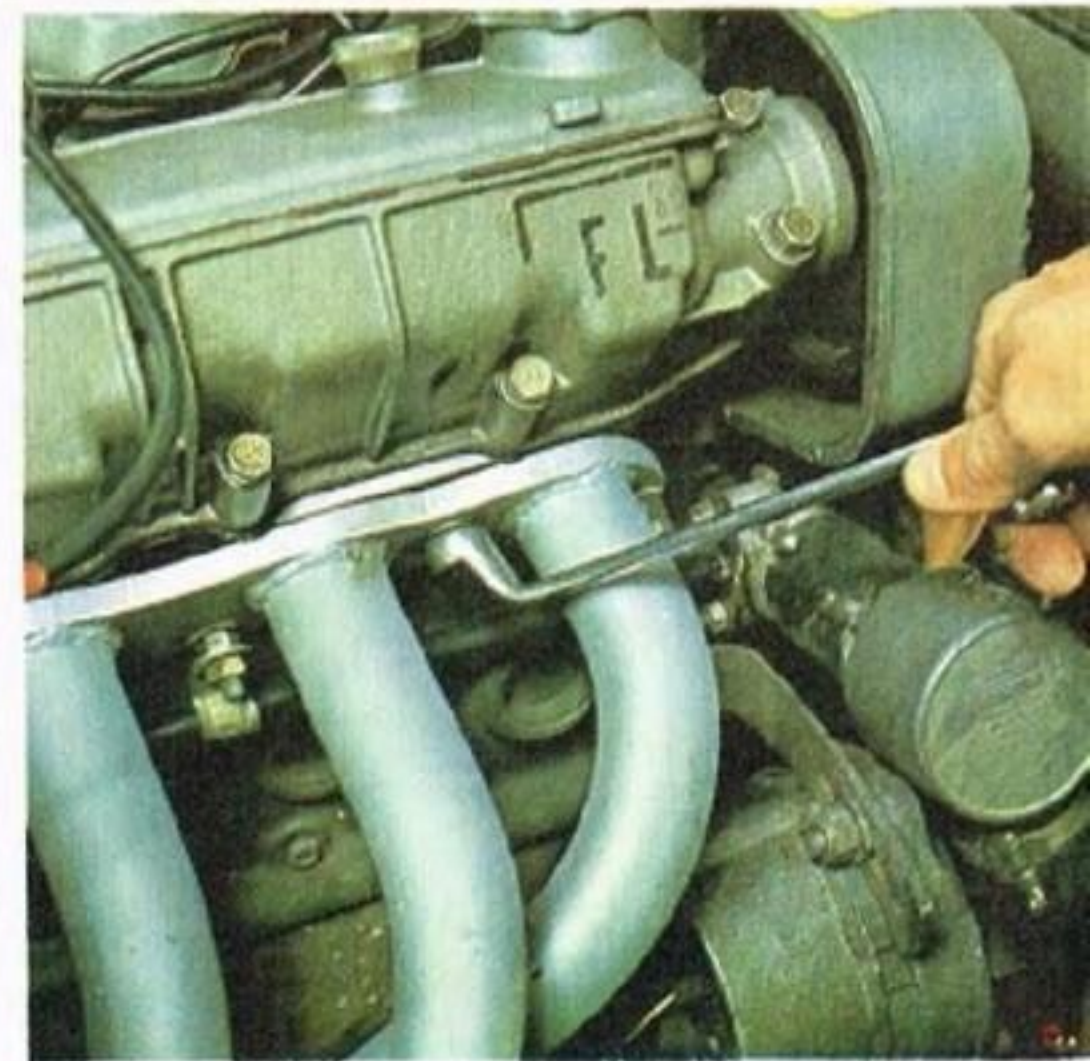
2. Un cable del circuito secundario rozado, quemado o simplemente envejecido constituye una fuente de peligrosas chispas. La elevada tensión de la corriente de encendido (generalmente más de 10.000 voltios) dará lugar a que la corriente derive a masa tan pronto como las condiciones del cable dejen de ser las idóneas.



5. La corriente de alta tensión del encendido puede derivarse también a masa desde los conectores de las bujías o bien desde el electrodo central hacia masa por encima de la porcelana. Para ello basta con que las bujías hayan permanecido olvidadas durante algunas decenas de miles de kilómetros.



6. Una rotura en la zona de unión del colector de escape con el primer tramo del conjunto del escape —avería, por cierto, bastante común en coches con motor transversal— puede dar lugar a la salida de gases en combustión capaces de inflamar cualquier elemento combustible que se halle cerca.





elementos eléctricos del coche —y en particular el sistema de encendido— funcionan correctamente, la verdad es que la posibilidad de incendio es bastante remota, incluso en el caso de que se diera alguna fuga de combustible. Ahora bien, si hay fallos en el encendido, lo más probable es que esto se traduzca en **chispas**, como las que a veces saltan de un cable de bujía a masa. Estas chispas, naturalmente, encierran un claro peligro si llegan a alcanzar zonas de alrededor del motor que estuvieran impregnadas de gasolina o puntos en los que hubiera cierta concentración de vapores de combustible (como podrían ser las proximidades del colector de escape, sobre el que estuvieran cayendo y vaporizándose instantáneamente gotas de gasolina escapadas del carburador o de cualquier elemento del sistema de alimentación). El sistema de encendido tiene entonces su porción de responsabilidad en los incendios, repartiendo esta cul-

pa entre algunos de sus distintos elementos. En particular entre:

- Los cables de bujía y bobina. Un cable en malas condiciones, rozado, envejecido o colocado demasiado próximo a partes metálicas del motor o de la carrocería, suele tener fugas de corriente en forma de chispas que saltan del cable a masa, capaces por supuesto de inflamar cualquier concentración de gasolina o de vapor de este combustible.

- Tapa del delco. Mientras está bien no da lugar a chispas hacia el exterior, pero si se comunica, la corriente recorre el camino más inverosímil, pudiendo salir al exterior y derivarse a masa por el lado de fuera de la tapa.

- Bujías y conectores de bujías. En casos extremos de bujías muy desgastadas y con un gran entrehierro entre sus electrodos o bien conectores flojos, la corriente de alta tensión que llega por el cable encuentra una resistencia anormal y entonces puede

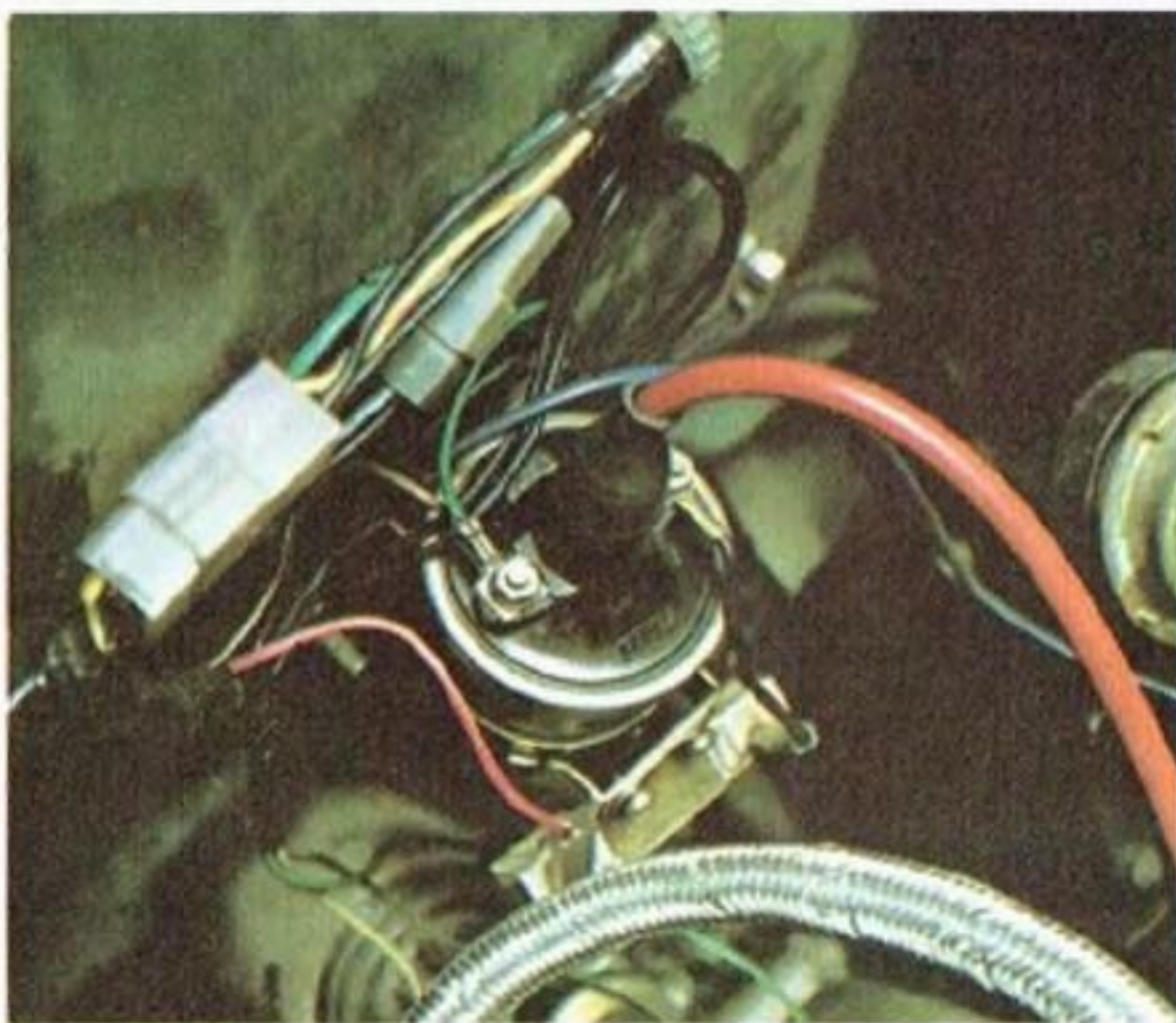
saltar la chispa del cable a masa aun estando el cable en perfectas condiciones.

## Otros motivos de incendio

En algunos coches, cualquiera puede observar cómo en ocasiones salen llamaradas por el escape, acompañadas de fuertes estampidos... Estas llamaradas generalmente resultan inofensivas. Lo que, en cambio, sí que puede ser de verdad peligroso son las averías en el sistema de escape, tales como fugas importantes a causa de juntas quemadas o, sobre todo, rotura del colector de escape, pues los gases del escape salen como si de un auténtico lanzallamas se tratase y son capaces de hacer arder todo elemento y combustible que se les ponga por delante.

También puede dar origen a incendio un excesivo recalentamiento de los frenos, ya sea por olvidarse de quitar el freno, por llevarlos demasiado ajustados o sencillamente por abusar de ellos.

3. Para evitar fugas de corriente siempre será interesante mantener los cables de bobina y bujías lo más aislados posible de las partes metálicas del motor o la carrocería. Para descubrir si en efecto hay fugas de corriente poner en marcha el motor en un local oscuro y observar si hay saltos de chispas entre los cables y masa.



4. Si la tapa del distribuidor se comunica, la corriente, en vez de canalizarse a través de la "pipa" hacia cada uno de los cables de las bujías, recorre por la tapa el camino más inverosímil, pudiendo salir al exterior y derivarse a masa por el lado de fuera de la tapa, dando lugar a chispas.



7. La corrosión del conjunto del escape puede también ser causa indirecta de incendio. A causa del óxido no es difícil que se produzca la rotura de las soldaduras entre tubos y cámaras del silencioso, que irá seguida de fugas de gases. Cuanto más cerca del colector se encuentre la fuga, más alto será el riesgo de fuego.



8. Normalmente a través del último tramo del sistema de escape no suelen salir al exterior gases todavía ardiendo; pero si eventualmente el motor no está bien puesto a punto —mezcla pobre, encendido desajustado, etc.— pueden salir auténticas llamaradas, que serán especialmente peligrosas si algún silencioso se encuentra perforado.





# Controlar el consumo

**N**UMEROSOS son los factores que determinan el consumo de un automóvil. Unos dependen del coche en sí, de su tamaño y peso, del rendimiento de su motor, etc. ..., pero otros —estos muchas veces los más decisivos— dependen directamente del conductor, de la velocidad a que habitualmente circule, de la forma como maneje el coche y, desde luego, de otro aspecto asimismo muy importante: del mantenimiento que dé al coche.

## El vehículo

A la hora de elegir un nuevo automóvil puede ser interesante saber que el trío de condiciones que más influye en el consumo es el formado por el **peso**, la **aerodinámica** y el **rendimiento del motor**.

- **Peso:** Un automóvil grande y pesado, lógicamente consumirá más gasolina que uno pequeño, pues para empezar, el coche grande necesitará un motor más potente para propulsarlo, que, por supuesto, precisará más combustible. Por otra parte, el coche de gran tamaño también tiene que vencer una mayor resistencia del aire al avance, lo que se traduce asimismo en más litros de gasolina consumida.

- **Aerodinámica:** La resistencia que opone el aire al desplazamiento del coche juega también un importante papel en el consumo, sobre todo al considerar el consumo a altas velocidades, que es cuando más importancia cobra la resistencia del aire. Para tener una idea más exacta de la trascendencia de esta característica basta considerar el hecho de que en un automóvil de tipo medio, con un coeficiente de resistencia aerodinámica pongamos que del 0,4 a 120 km/hora, la resistencia del aire absorbe ya alrededor de un 50 por 100 de la potencia total disponible, subiendo este porcentaje hasta el 75 por 100 a 200 km/hora, y de ahí para arriba aumentando en progresión geométrica con la velocidad.

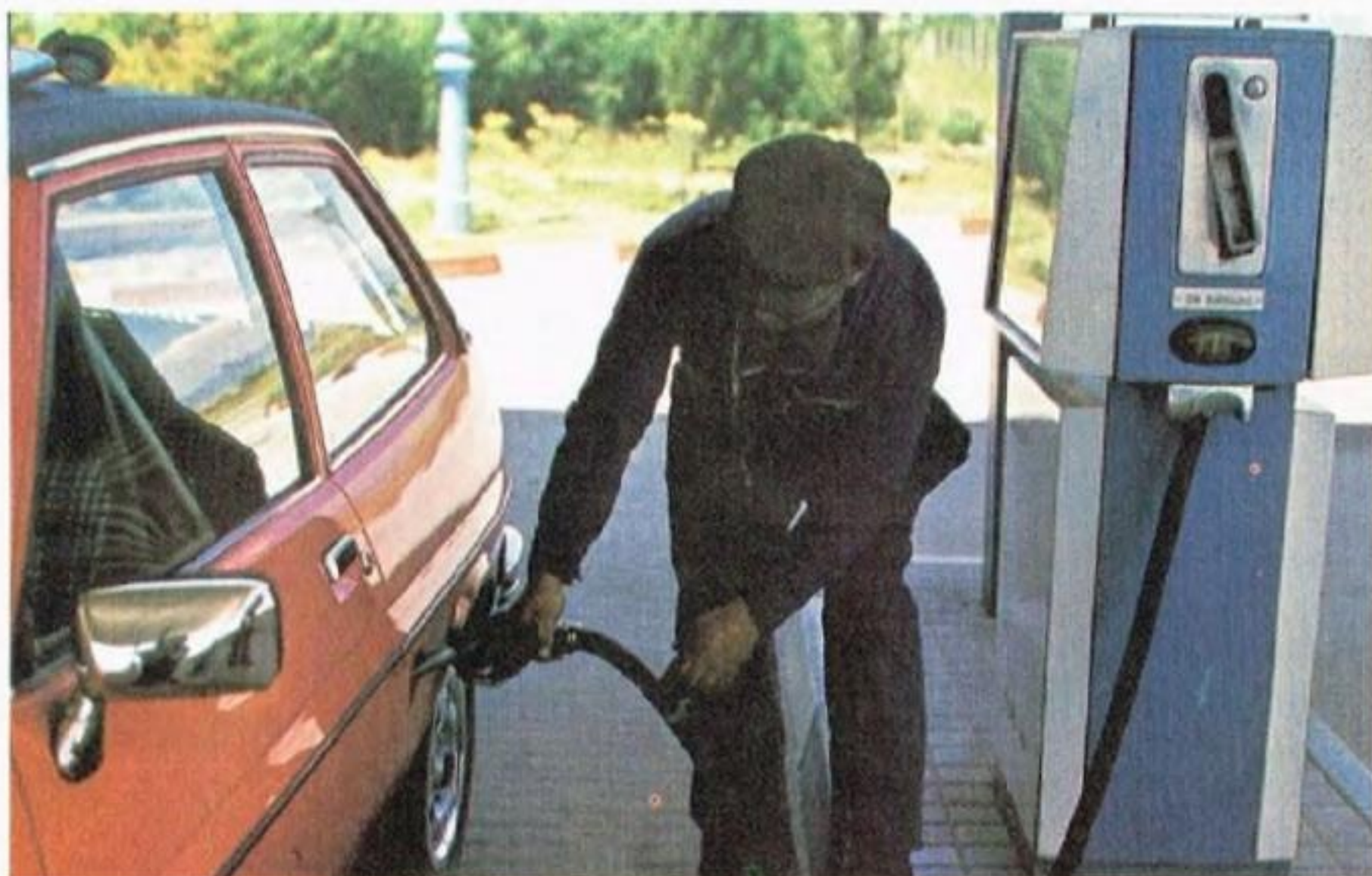
A igualdad de condiciones, un automóvil con una carrocería penetrante que ofrezca poca resistencia de aire, lo que, en definitiva, se ahorra respecto a otro de forma menos estudiada, son caballos de potencia, puesto que al primero le bastarán quizá 50 caballos para alcanzar los 140 km/hora, mientras que el segundo, debido a las mayores pérdidas de potencia por la resistencia del aire, puede que necesite del orden de los 70 ó 80 caballos para conseguir la misma prestación, y, naturalmente, esos 20 ó 30 caballos de más exigirán una cantidad extra de litros de gasolina.

- **Rendimiento del motor:** A continuación de las dos causas básicas (el peso y la aerodinámica) que determinan el consumo de un automóvil, se encuentra como tercera en

importancia del rendimiento energético del motor, es decir, el "jugo" que el motor es capaz de sacarle a cada litro de gasolina.

Aunque la mayoría de los motores modernos tengan en realidad rendimientos análogos, hay una serie de características típicas que condicionan en cierto modo este rendimiento, como son la **relación de compresión**, la **distribución** y la **alimentación** de combustible.

- **Relación de compresión:** Es otro de los factores que más claramente interviene en el rendimiento. Las relaciones de compresión altas determinan mejor rendimiento del motor, aunque naturalmente existe un límite casi infranqueable, como es el de la detonación. Por el contrario, las bajas reducen el rendimiento, elevando en consecuencia el consumo.



1. Para saber realmente cuánto consume el coche, el mejor sistema y a la vez el más simple para el usuario es el de llenar a tope el depósito en sucesivas ocasiones, controlando en cada caso los kilómetros realizados y los litros necesarios para el llenado completo. Elegir para ello una estación de servicio con el suelo lo más nivelado posible.



3. Si se han anotado, por ejemplo, en el primer llenado 44.234 kilómetros, y en el segundo 44.521, los kilómetros recorridos entre cambio y cambio serán lógicamente  $44.521 - 44.234 = 287$ . Este recorrido total, relacionado con los litros de gasolina necesarios para el llenado a tope del depósito en la segunda ocasión, permitirán calcular fácilmente los litros por 100 kilómetros consumidos.

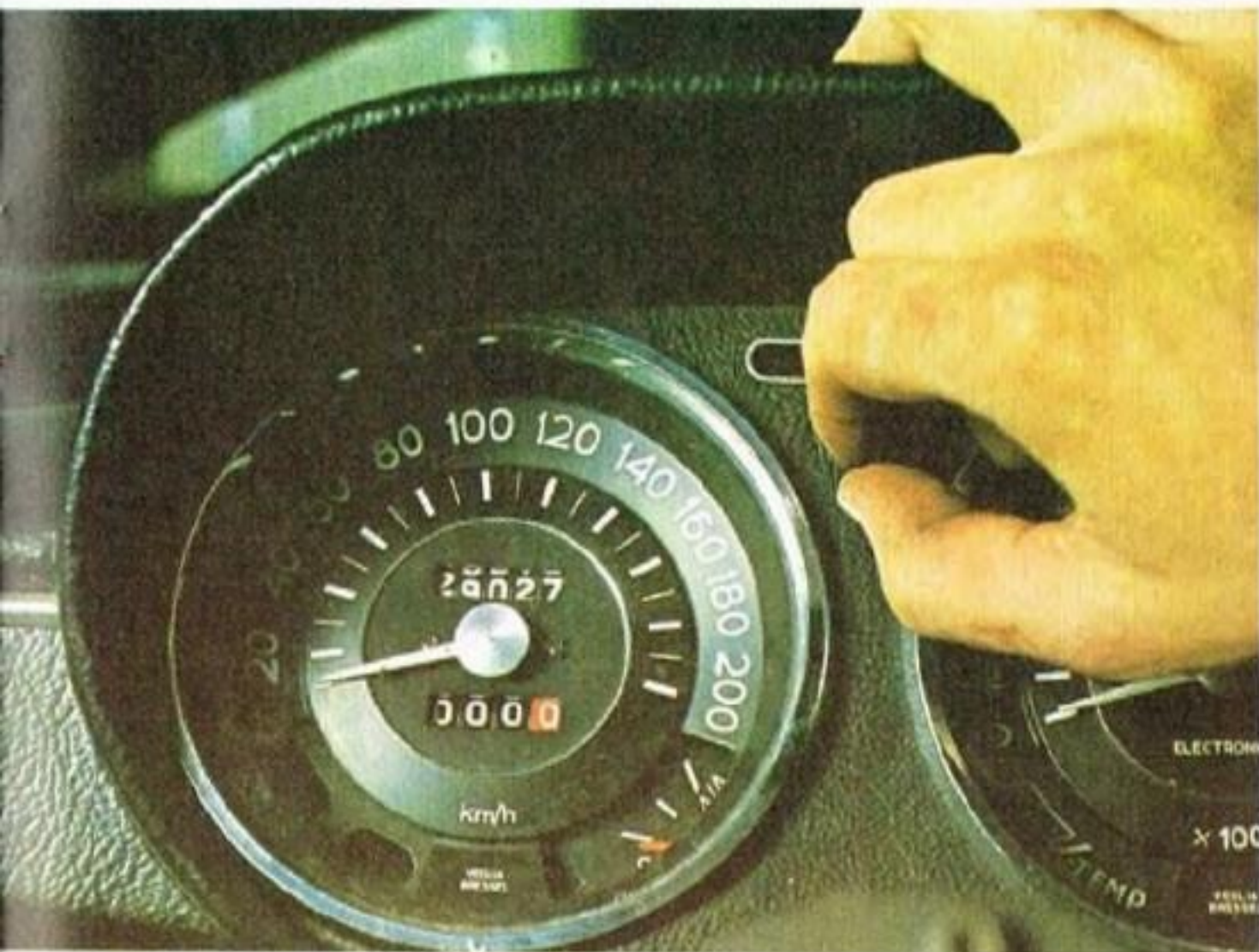


● **Distribución:** Aquí pueden suceder dos cosas, que el motor sea de los tranquilos, con unas fases de la distribución bien diferenciadas, de modo que no se desperdicie un solo gramo de combustible, o bien tratarse de motores muy, digamos "exprimidos", es decir, motores a los que se les ha pretendido sacar el máximo de lo que podrían dar a base, entre otras cosas, de una distribución muy "cruzada", que, se quiera

o no, siempre determina ciertas pérdidas de gases sin quemar. En el primer caso, naturalmente, el rendimiento energético podrá ser alto — el motor consumirá poco para la potencia que desarrolla — aunque el motor dé una potencia sólo discreta. En el segundo, sucederá a la inversa: podrá ser un motor brillante que obtenga una potencia elevada, pero a cambio de un mayor consumo, que se traducirá en un rendimiento ener-

gético inferior al que debe exigirse.

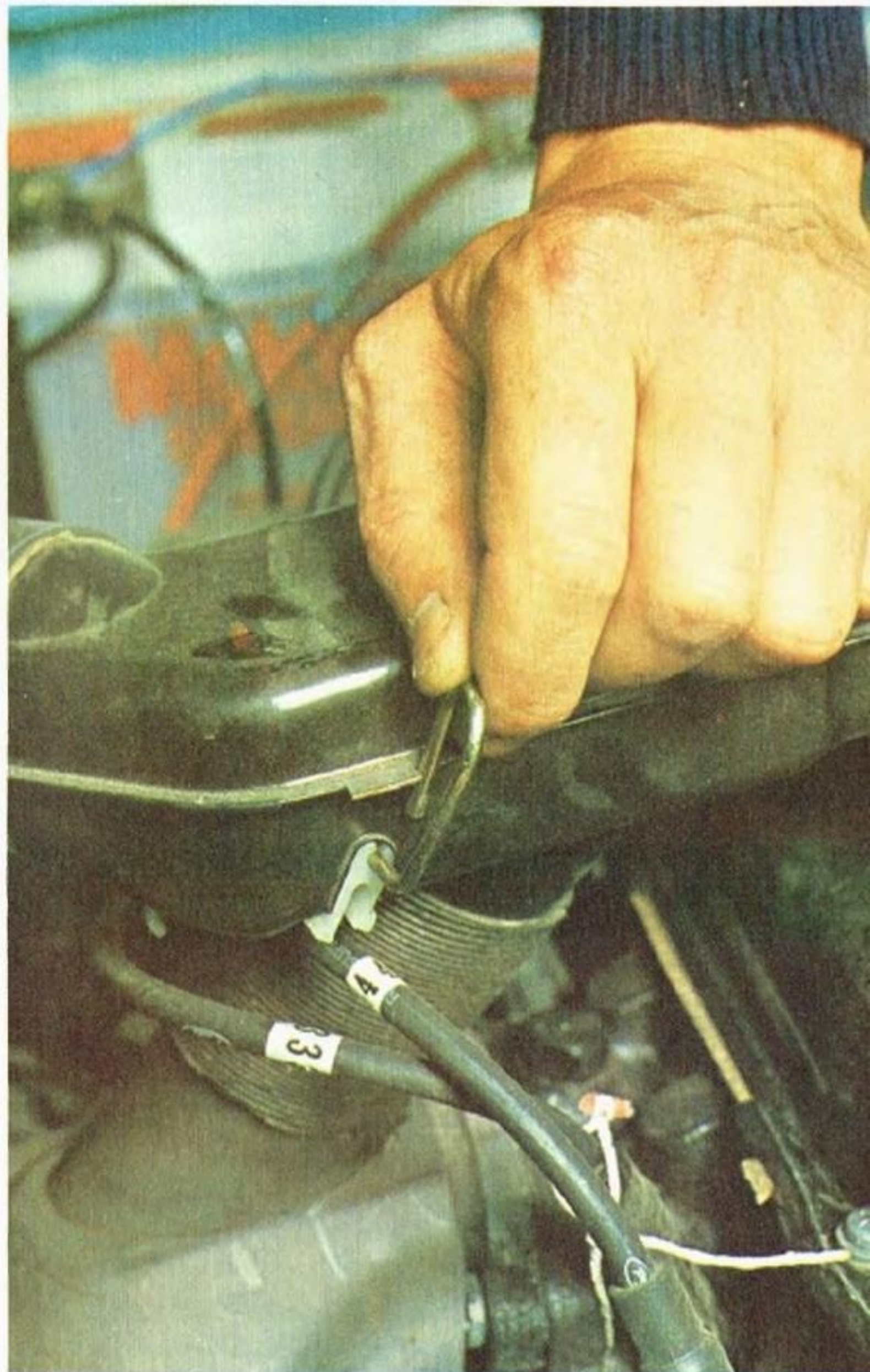
Esto explica el hecho comprobado de que automóviles de tipo grande o medio y motores relativamente descansados consuman lo mismo, o aún menos, que otros coches con motores más pequeños, que, aunque por lógica, debieran gastar menos en realidad no es así, precisamente por ir más apretados y trabajar en condiciones más extremas.



2. Anotar a continuación los kilómetros que tiene el coche en ese momento, o bien, si se dispone de totalizador parcial, ponerlo a cero. Durante algunos minutos conducir con especial suavidad para evitar que pueda derramarse una cantidad apreciable de gasolina por el tubo de rebose del depósito a causa de la agitación del líquido por los vaivenes de la marcha. Cuando al cabo de algunos cientos de kilómetros la gasolina esté próxima a acabarse, volver a llenar a tope, anotando asimismo los kilómetros.



4. Uno de los factores que más influyen en el consumo de gasolina es el estado del filtro de aire. Es fundamental sustituir los elementos del filtro en los plazos recomendados por el fabricante, pues al obstruirse el papel filtrante, el aire es absorbido con mayor dificultad, enriqueciéndose la mezcla aire-gasolina, lo que se traduce en un aumento en el consumo. En ciudades con mucha contaminación ambiental interesa cambiar con más frecuencia de la recomendada.



5. La orientación de la toma de aire del filtro en las dos posiciones de verano o invierno tiene también su razón de ser con relación al consumo. Si en invierno la toma no estuviese en la posición próxima al colector de escape o situación "invierno" que correspondiera, en el momento del arranque el aire de la admisión llegaría al carburador demasiado frío, lo que obligaría a usar el starter durante más tiempo del necesario, con aumento en el consumo.



# Controlar el consumo

● **Alimentación de combustible:** Ya sea a base de carburadores o de inyección, la alimentación puede ser más o menos generosa, según el tipo de prestaciones que se consigan. Igual que en el caso de la distribución, si lo que se busca es sacarle la máxima potencia posible al motor, probablemente no se obtendrá el mejor rendimiento energético. Por ello, en este aspecto, lo ideal es un equilibrio; ahora, lo que sí es cierto es

que la **inyección de gasolina** se manifiesta superior al carburador, obteniéndose con ello no sólo una mejor alimentación, sino también una reducción en el consumo.

## El conductor

Un coche que en condiciones normales consuma ocho litros por cien kilómetros está comprobado que puede alterar esta cifra

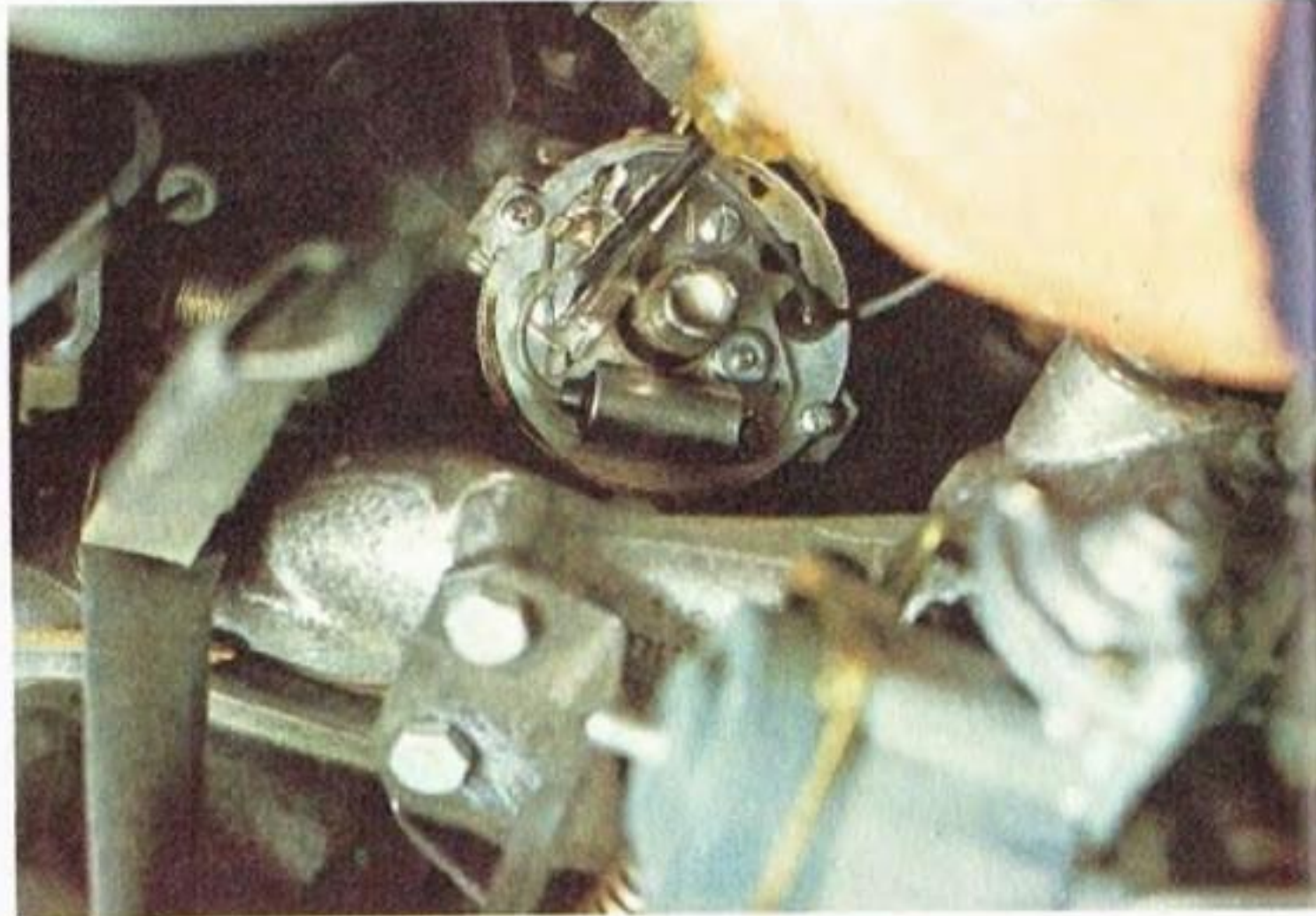
incluso hasta en un 50 por 100, según el conductor que lo maneje.

Parece una exageración. Sin embargo, nada hay más cierto; tal es la importancia de los factores que condicionan el consumo y a la vez dependen de la voluntad del conductor. Veamos uno por uno los más destacables:

● **Velocidad:** En casi todos los coches, en



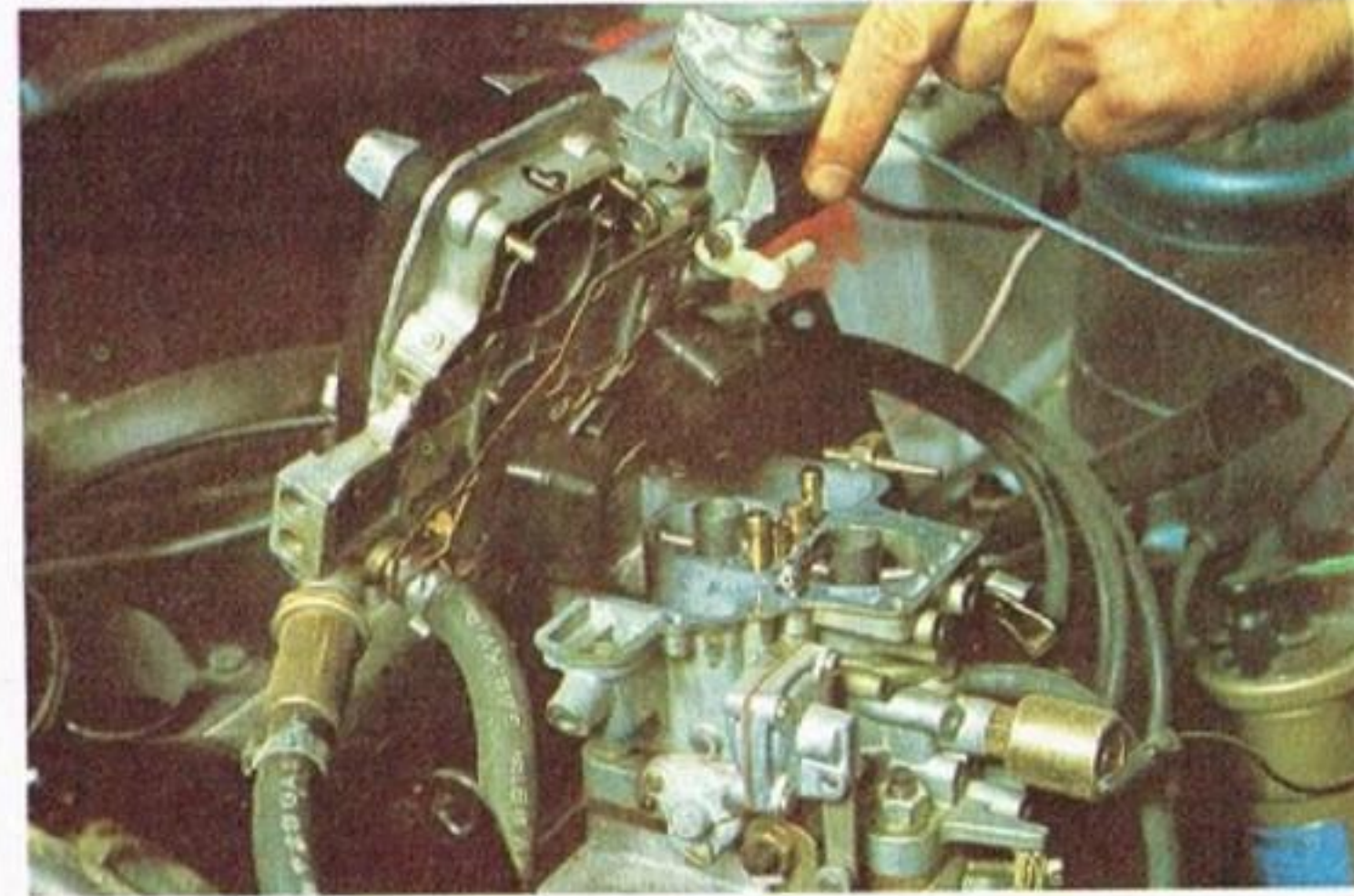
6. Conviene sustituir las bujías cada 15.000 kilómetros, y cada 7.000 o como máximo cada 10.000, limpiarlas y ajustar sus electrodos. Esta es la práctica recomendada por casi todos los fabricantes; sin embargo, es cierto que se pueden hacer durar incluso hasta el doble o más, pero también es verdad que a la larga esto no compensa, ya que aunque a veces no se note fácilmente, el rendimiento de la buja decrece rápidamente a partir de ese kilometraje. Esto se traduce en una disminución de la eficacia de la combustión y en un aumento en el consumo.



7. Asimismo cada 15.000 o cada 20.000 kilómetros es recomendable una puesta a punto del encendido, o por lo menos un ajuste de los platinos. Lo ideal es desmontar los platinos, examinarlos y sustituirlos por un juego nuevo si se aprecian deterioros en la superficie de los contactos, y a continuación comprobar, y ajustar en su caso, el avance del encendido. La operación puede sin embargo simplificarse reduciéndola a comprobar los contactos sin desmontar el juego de platinos, y ajustar su abertura.



9. A veces las causas de un elevado consumo no están realmente en que el motor gaste más de lo debido, sino en posibles fugas o derrames de combustible a través de uniones de manguitos, orificio respiradero de la cuba del carburador (por eventuales inundaciones de la cuba, a causa de suciedad o defectos en el cierre de la válvula de llegada de gasolina), fugas por la bomba de combustible, etcétera. Es fundamental, por tanto, observar con el motor en marcha el circuito completo de recorrido de la gasolina a fin de detectar cualquiera de esos posibles defectos.



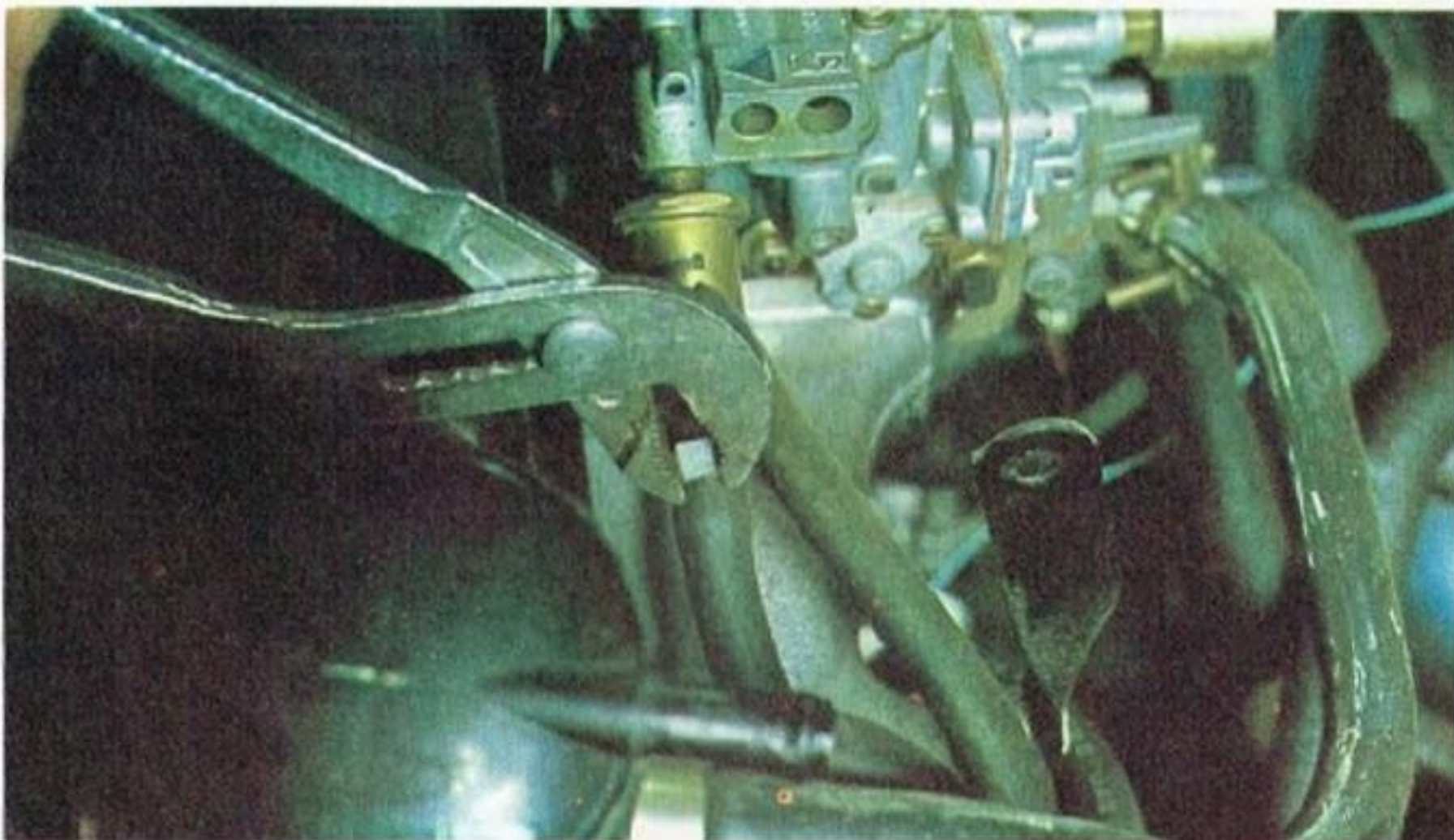
10. En coches con kilometrajes superiores a los 50.000 kilómetros, una de las averías que más normalmente es motivo de consumo excesivo es el desreglaje del flotador de la cuba. Lo que en realidad ocurre es que el asiento de la pequeña aguja que hace el cierre del paso de la gasolina se va desgastando poco a poco, y esto origina que el flotador suba, y con él lo haga el nivel de gasolina en la cuba, con el consiguiente efecto de aumentar la riqueza de la mezcla.



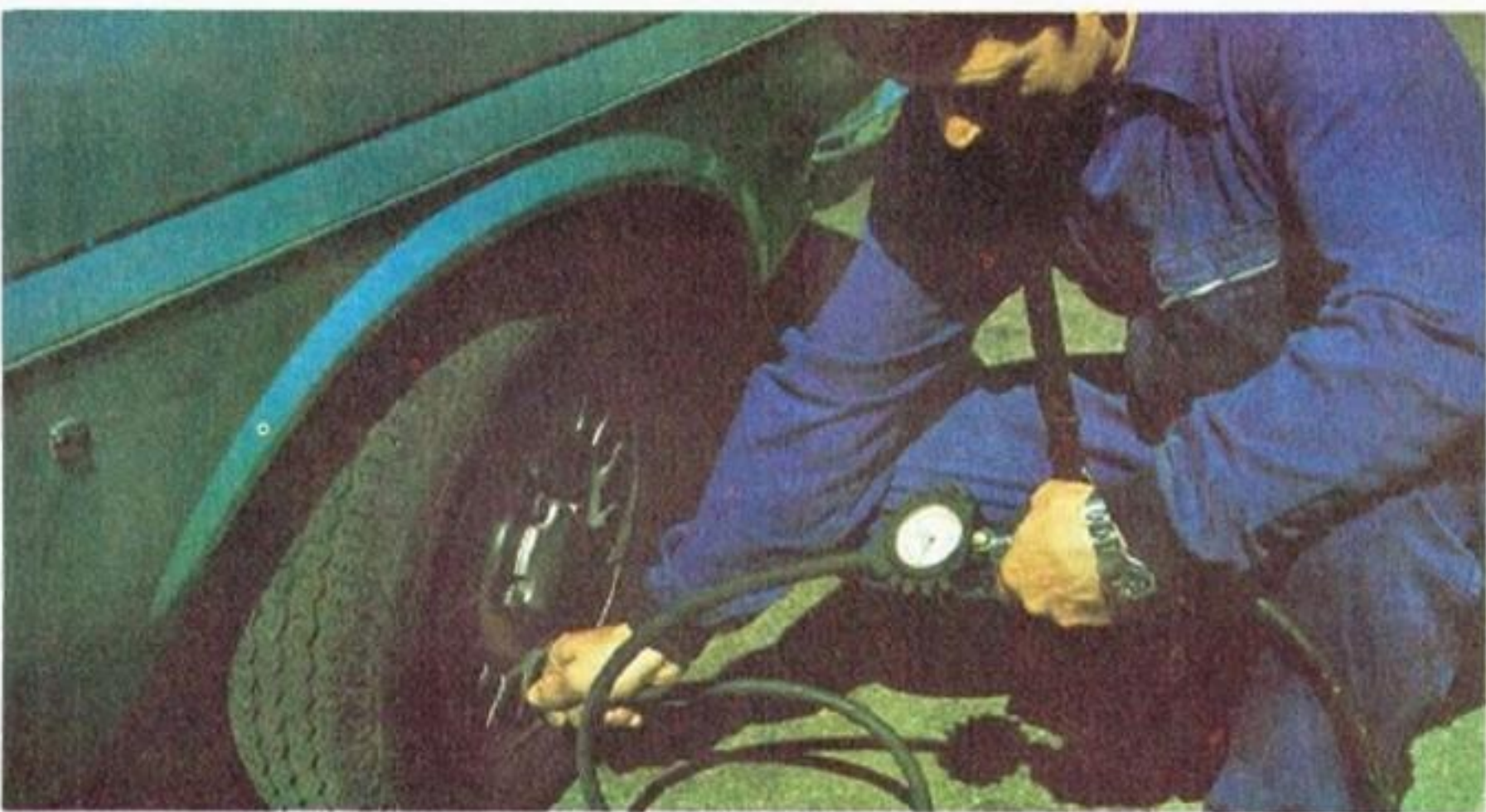
particular si van dotados de carburación suficiente, la curva de consumo crece desmesuradamente con la velocidad, hasta el punto de que en algunos coches se puede incluso a altas velocidades doblar el consumo correspondiente al que se obtiene a una marcha moderada, como puede ser de 90 kilómetros por hora.

- **Forma de conducir:** El conductor ner-

vioso, que acelera y frena con demasiada frecuencia, igual que el que conduce de manera espectacular, con arrancadas fulgurantes, frenazos, etc. ..., no son modelos de economía precisamente, ya que tanto uno como otro desperdician continuamente energía, ya sea con los continuos golpes de acelerador (la bomba de aceleración echa un considerable chorrito de gasolina cada vez) como con los frenazos.



8. El ralenti deberá dejarse lo más bajo posible, siempre que el motor gire "redondo" y que el fabricante no aconseje un régimen determinado. Lo normal son unas 700 u 800 revoluciones por minuto. Un ralenti demasiado alto o rico supone un exceso de consumo, especialmente en las retenciones del motor y durante la marcha por ciudad, en que el motor gira a ralenti en ocasiones por espacio de bastante tiempo.



11. Los neumáticos juegan un papel importante en el consumo. Es necesario vigilar la presión de inflado y ajustarla a los datos especificados. Un neumático insuficientemente inflado presenta una mayor resistencia a la rodadura (resistencia a girar) y absorbe más potencia, lo que se traduce en mayor consumo. Si el coche lleva neumáticos convencionales (diagonales) interesa cambiarlos por otros de tipo radial, ventajosos en cuanto a consumo por su menor resistencia a la rodadura.

- **Mantenimiento del coche:** Si se aúnan un coche económico y un conductor que sabe elegir la velocidad más adecuada y que además lleva el coche sin irregularidades, el resultado puede ser una economía máxima en cuanto al consumo, pero si falla el mantenimiento y, por ejemplo, el coche lleva el filtro de aire sucio, las bujías desgastadas, el encendido desreglado, etc., se puede tener la seguridad de que la economía buscada se habrá anulado completamente; tal es la importancia de un buen mantenimiento, sobre todo en lo que al filtro de aire se refiere.

### Cómo ahorrar gasolina

- Cualquiera que sea el tipo de coche que se posea, siempre podrá lograrse un sensible ahorro en el consumo si se ponen en práctica algunas recomendaciones como las siguientes:

#### Conducción:

- Conducir lo más suavemente posible, marcándose una velocidad de cruce de alrededor de los tres cuartos de la velocidad máxima del coche.
- Evitar las aceleraciones bruscas.
- Evitar frenazos, procurando siempre que la deceleración del coche se produzca con suavidad.
- Al arrancar el motor por las mañanas tirar del estrangulador sólo durante el tiempo imprescindible para que el motor pueda aguantar el ralenti.
- No tratar de retener con las marchas cortas más que en caso de necesidad (bajando un puerto, por ejemplo).
- Parar el motor durante los atascos o embotellamientos prolongados.

#### Vehículos:

- Comprobar periódicamente la presión de los neumáticos.
- Sustituir el elemento del filtro de aire al cumplirse los plazos recomendados.
- Sustituir las bujías cada 15.000 kilómetros y limpiar y reglar sus electrodos cada 7.000 kilómetros.
- Hacer una puesta a punto del encendido completa al menos cada seis meses o cada 15.000 kilómetros.
- Efectuar una limpieza y puesta a punto del carburador por lo menos cada seis meses o 20.000 kilómetros.
- Hacer comprobar la alineación de las ruedas delanteras cada 20.000 kilómetros.



# La visión al volante

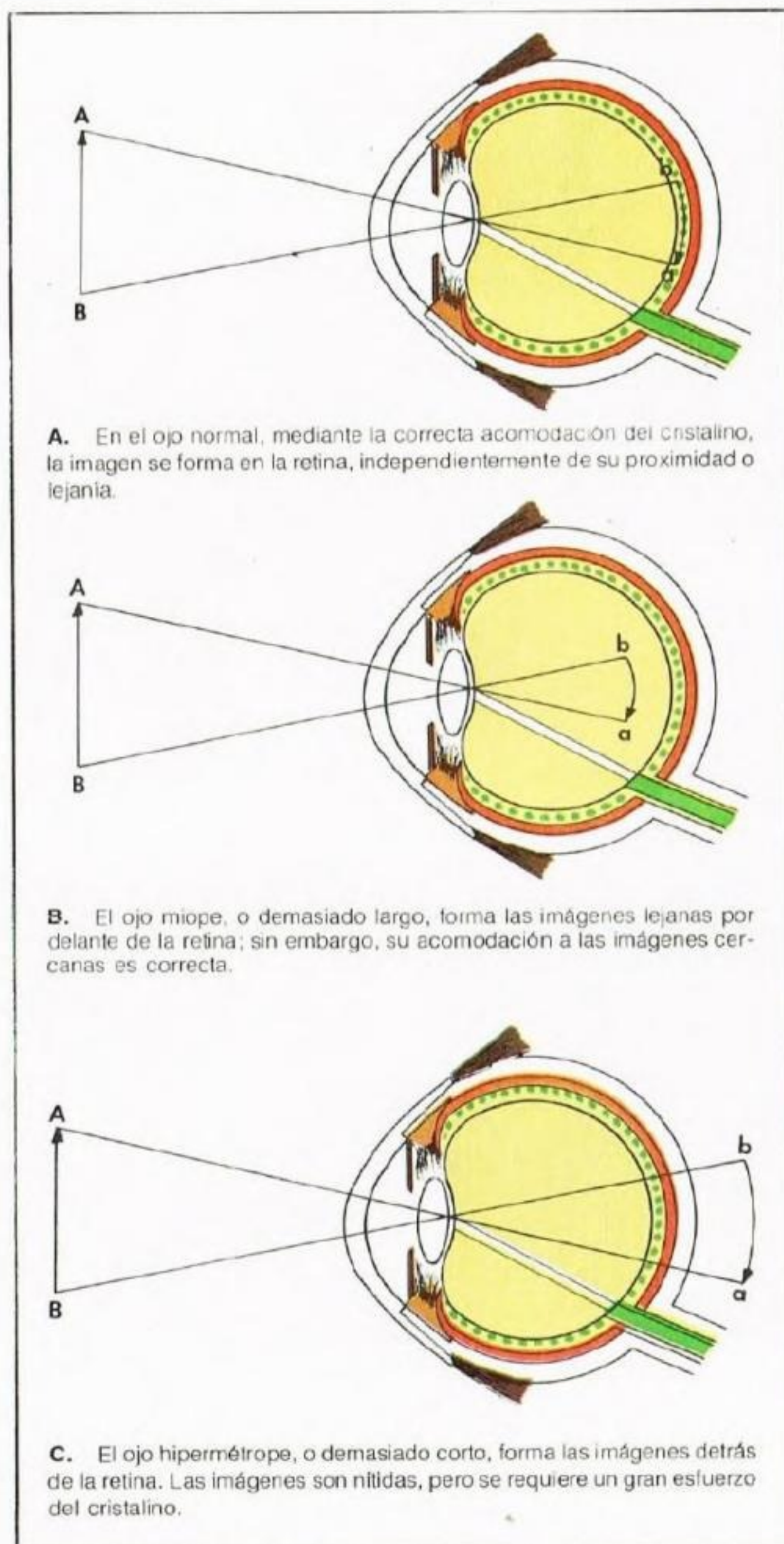
**L**a visión defectuosa es un problema frecuente para un elevado porcentaje de la población mundial y que afecta, por tanto, a un alto número de automovilistas. Gracias a las lentes correctoras, tanto convencionales como de contacto, la deficiencia visual no presenta mayores quebraderos de cabeza y paradójicamente sucede a veces que una elevada miopía resulta más segura que otra ligera para el conductor. La razón de esto es que el primero es plenamente consciente de su visión defectuosa y

la necesidad de corregirla, mientras que el segundo puede llegar a engañarse respecto a sus posibilidades visuales y acostumbrarse a no utilizar las lentes correctoras.

Hay que considerar que un conductor cumple una tarea específica: las imágenes que observa varían constantemente y apenas dispone de tiempo para fijar la atención sobre ellas. Su comportamiento es diferente del de un observador inmóvil, que puede concentrar su atención y su mirada sobre un solo punto del paisaje. Por ello, todo de-

fecto de la vista es más grave al conducir, ya que ningún detalle importante debe ser mal percibido.

Los defectos de la vista más frecuentes son la miopía, hipermetropía, presbicia y astigmatismo. Exceptuando la presbicia, que se manifiesta entre los cuarenta a cincuenta años y es conocida vulgarmente como vista cansada, las restantes alteraciones afectan al conductor que las padece, pues aunque el hipermetrope tiene una visión lejana nítida, precisa realizar un esfuer-



1. Este aspecto ofrece la carretera para el conductor que padece visión defectuosa. puede resultar peligrosa.



3. Las lentes correctoras, tanto las gafas convencionales como las lentes de contacto, sirven para eliminar las dificultades de acomodación del cristalino.



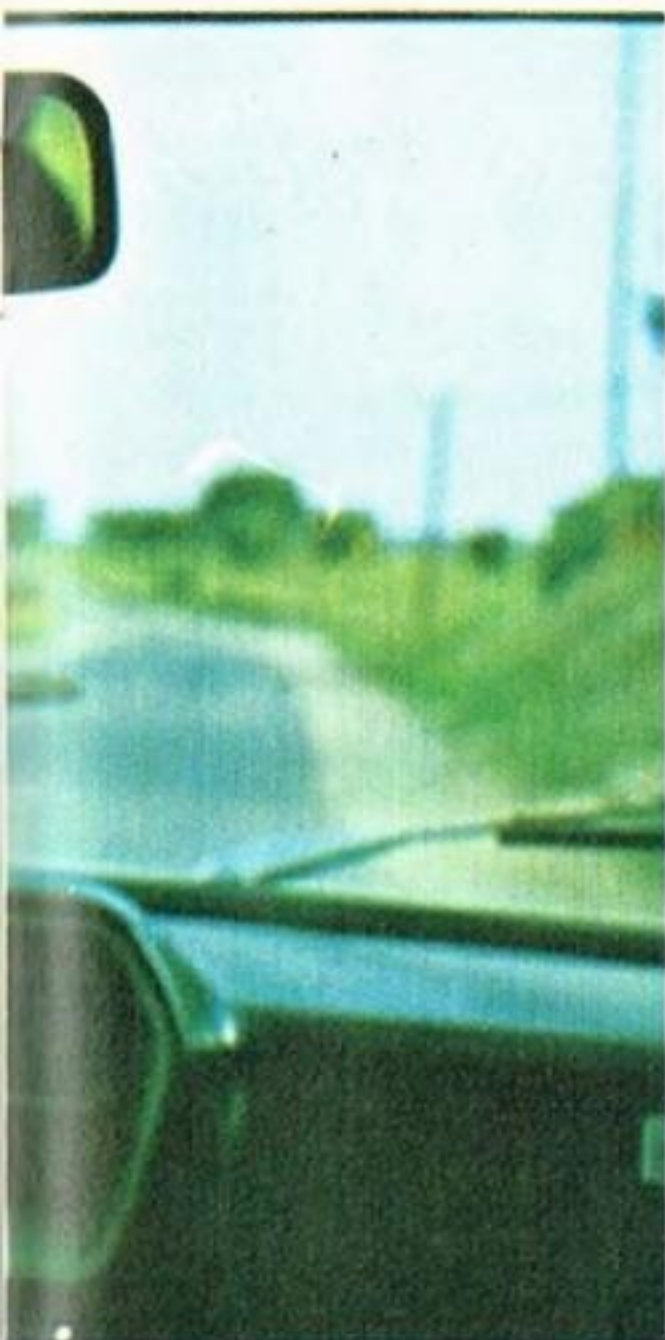
zo de acomodación que a la larga genera la fatiga ocular.

Para el conductor con visión defectuosa que no utiliza lentes correctoras, los problemas no le vienen solamente de las deficiencias oculares en sí y sus posibles consecuencias y riesgos, sino del esfuerzo que debe realizar para suplir esta carencia y que multiplica el cansancio en cualquier desplazamiento. Por ello resulta imprescindible la utilización de lentes correctoras, perfectamente graduadas.

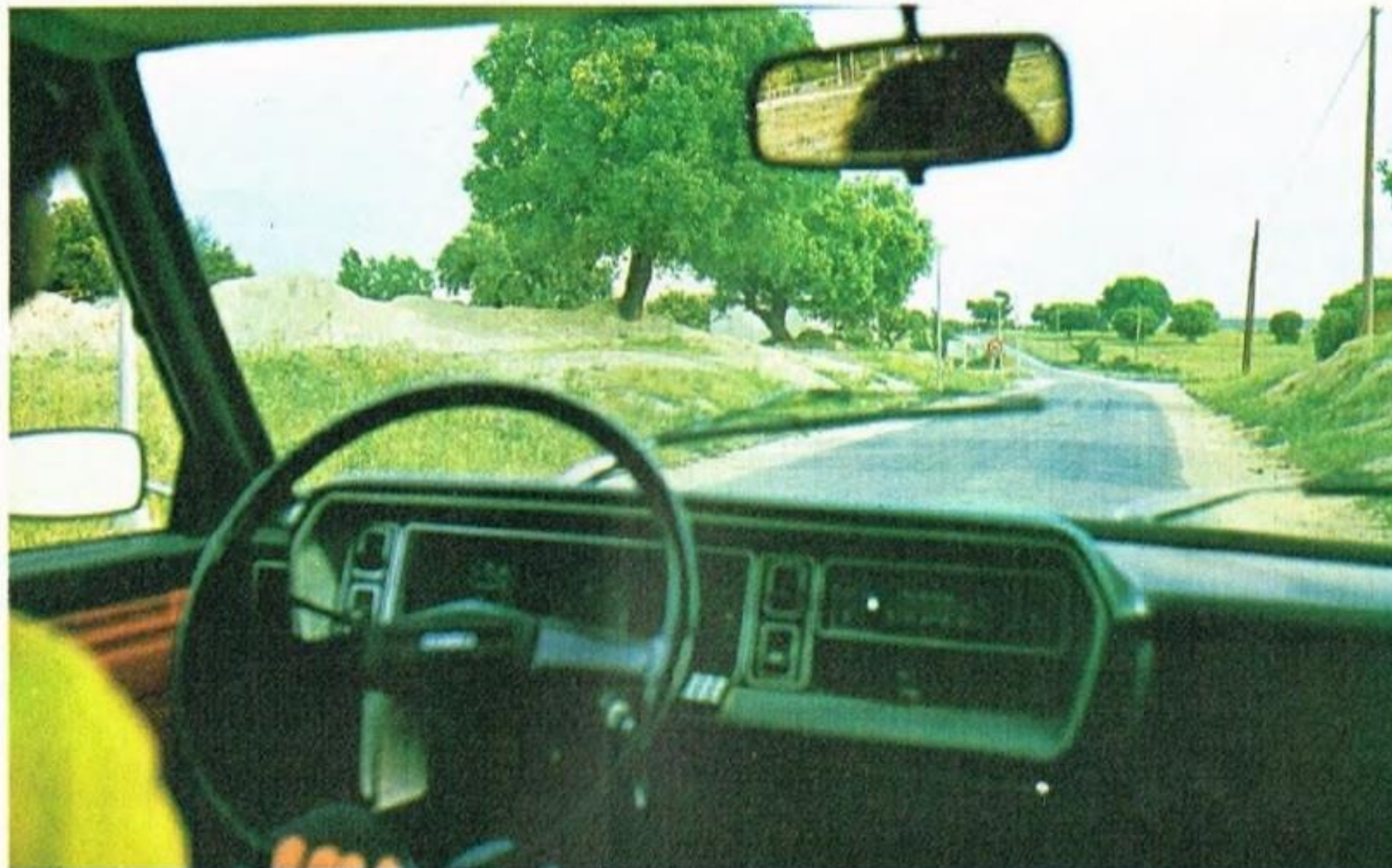
La visión defectuosa no implica una falta de vista, sino que el mecanismo del ojo sufre un desajuste. En el ojo normal, la imagen se forma justamente sobre la retina; en relación con él, la miopía puede definirse como un ojo demasiado "largo": el cristalino no logra acomodar la imagen lejana y la forma delante de la retina. Por el contrario, la hipermetropía constituye un ojo demasiado "corto" y la imagen se forma detrás de la retina. Cuando el desajuste es muy ligero respecto al ojo normal, la visión es apenas

algo menos nítida, pero a costa de un esfuerzo continuo por acomodar el cristalino. Las lentes correctoras subsanan esta deficiencia y ayudan a que la imagen se forme en la retina.

En contra de una opinión muy extendida, las gafas no resultan un "handicap" a la hora de conducir; al contrario, muchos automovilistas que sólo padecen una ligera miopía o astigmatismo y no las usan habitualmente, no conciben ponerse al volante sin ellas, pues son conscientes de que se evi-



La ausencia de definición de los objetos



2. Son muchos los conductores que no utilizan lentes correctoras, aunque las necesitan. La costumbre de conducir así puede hacerles creer que no les son precisas, cuando, por el contrario, la conducción requiere una vista perfecta.



4. Complemento indispensable para las lentes de contacto son los colirios y soluciones especiales para aliviar las posibles irritaciones del ojo.



5. No deben utilizarse gafas de sol para circulación nocturna. Los cristales fotosensibles, de oscurecimiento progresivo, son la mejor solución alternativa.



## La visión al volante

tan dolores de cabeza e irritación ocular. Las lentes de contacto, tanto las del tipo blando como las rígidas, son igualmente eficaces en todos los sentidos. Complemento indispensable para este último tipo de lentes correctoras son los colirios y soluciones especiales, que alivian las irritaciones del globo ocular tras una conducción prolongada.

La conservación de las lentes es sencilla en ambos casos y se centra en un doble aspecto: limpieza y cuidado de los cristales. En las lentes de las gafas, sobre todo tras

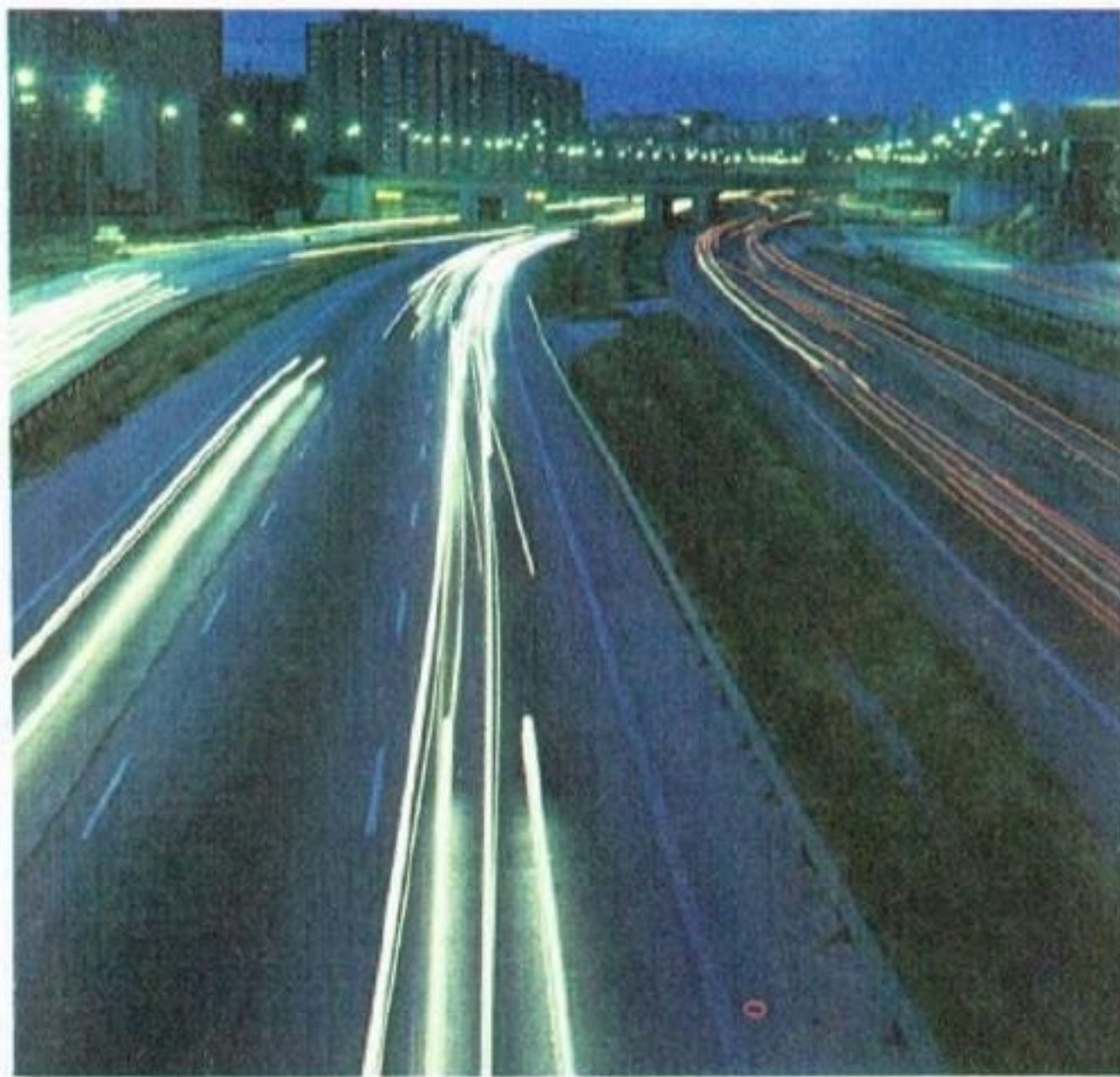
un uso prolongado, se forma una película de suciedad y grasa que no siempre puede eliminarse frotándolas con un pañuelo. Es recomendable en estos casos lavarlas con agua y jabón y secarlas con un pañuelo limpio. Para las lentes de contacto existen detergentes especiales. Es importante disponer de estuches para evitar el deterioro de los cristales cuando están fuera de uso.

Conviene tener en cuenta, por último, que resulta contraproducente circular durante la noche con gafas de cristales colo-

reados, ya que en estas circunstancias se produce siempre una fuerte pérdida de visión que se agudiza aún más con este tipo de lentes. Para evitar este problema y no verse obligado al mismo tiempo a manejar continuamente varios pares de gafas, existen en el mercado diferentes tipos de cristales fotosensibles que, en función de la mayor o menor cantidad de luz solar, se oscurecen o se aclaran hasta llegar a ser, durante la noche, completamente transparentes.



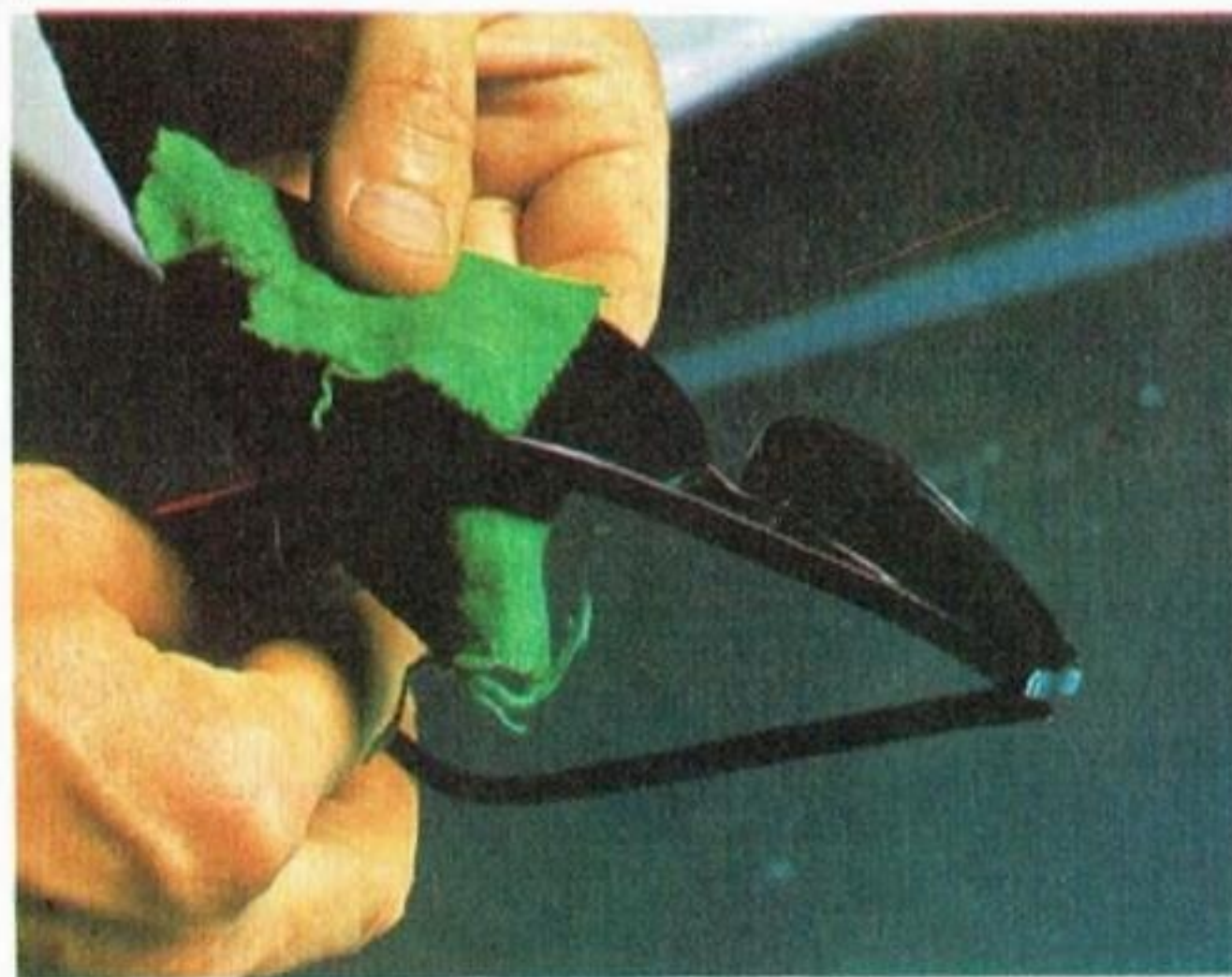
6. Al cruzarse de noche con otro vehículo, si se produce deslumbramiento, la retina tarda cierto tiempo en readaptarse nuevamente a la oscuridad. Mucho cuidado en esos instantes.



7. En la oscuridad la noción de relieve queda prácticamente suprimida y la impresión de movimiento está muy perturbada. La región central de la retina queda ciega.



8. Uno de los mayores problemas que presentan las lentes de contacto es la imposibilidad de algunas personas para llegar a adaptarse a su utilización. No conviene forzar el ojo en ningún caso.



9. La correcta graduación de la vista es fundamental para eliminar los desajustes del globo ocular.



# El encendido

**C**OMPONEN el sistema de encendido el conjunto de órganos que posibilitan la inflamación (el "encendido") de la mezcla combustible en el interior de los cilindros. No hay que confundir, pues, el encendido con el arranque, error muy frecuente.

Como sabemos, la inflamación de la mezcla la produce la **bujía**: una bujía es un pequeño dispositivo, sin ninguna parte móvil, que posee dos electrodos, entre los cuales salta una chispa eléctrica cuando a la bujía llega la energía eléctrica necesaria. La bujía está atornillada a la culata, con la parte inferior (donde se encuentran los electrodos) ya en el interior de las cámaras de explosión, y la parte superior en el exterior del motor, de fácil acceso. A esta parte exterior llega el cable que conduce la corriente eléctrica.

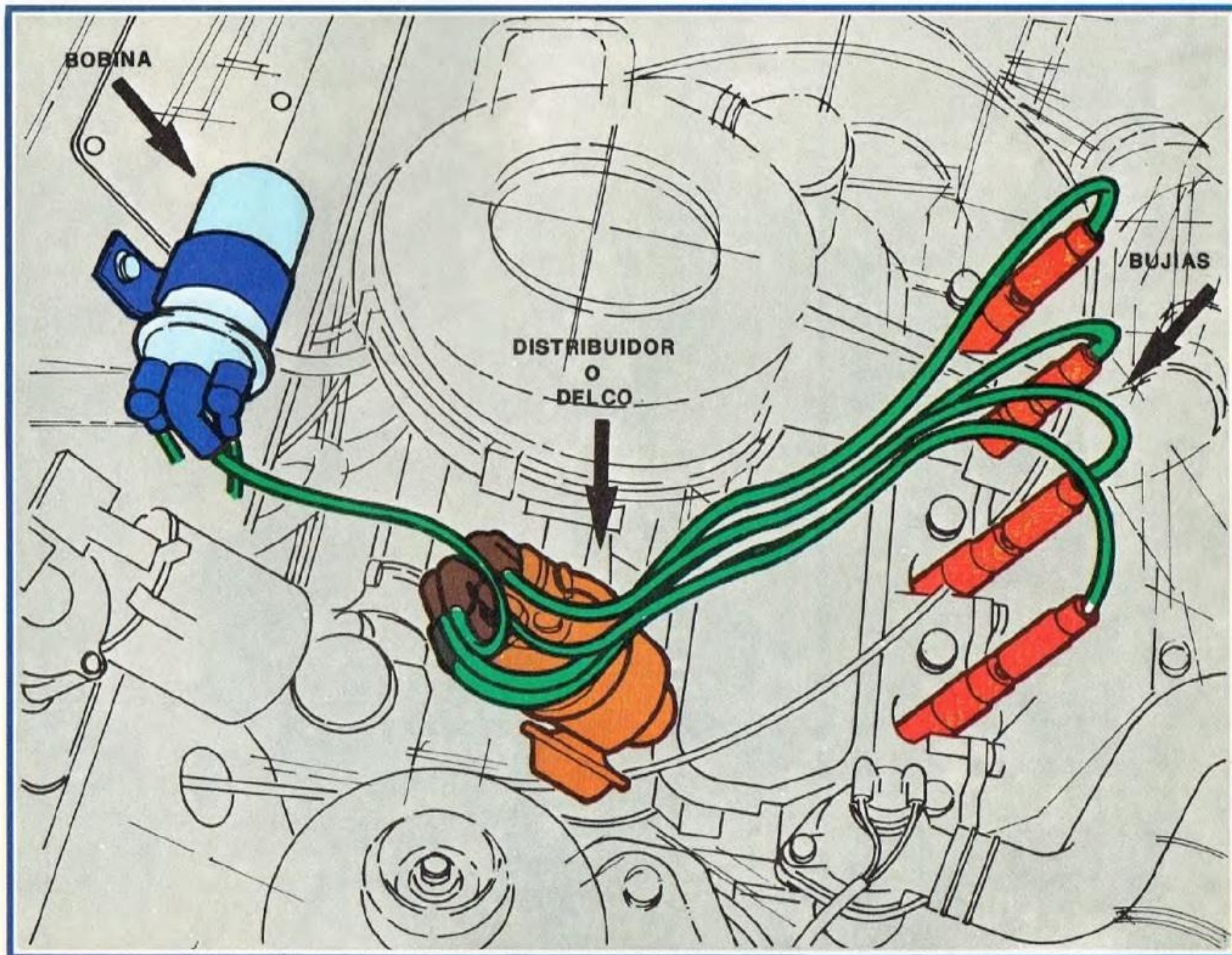
Hemos visto cómo la energía eléctrica que produce el generador (dinamo o alternador) de un motor es de 12 voltios. Con

una corriente tan baja es imposible hacer saltar una chispa entre los electrodos de la bujía. Es necesario, pues, un dispositivo que eleve esta tensión de 12 voltios hasta los 35.000 que son necesarios para vencer el espacio (entre 0,6 y 0,8 milímetros) que separa ambos electrodos y producir una chispa lo suficientemente grande como para inflamar la mezcla.

Para elevar el voltaje se utiliza un sistema basado en el principio físico conocido con el nombre de "inducción", que dice que si sobre un núcleo de hierro dulce, en el que enrollamos dos espirales concéntricas aisladas, cada vez que se produce una interrupción en la corriente de una de ellas se genera "por inducción" en la otra una corriente cuyo voltaje es directamente proporcional al número de vueltas de una espiral sobre la otra. Es decir, si la espiral primaria (la que trae corriente) tiene la mitad de vueltas que la secundaria, en ésta se crea una corriente de doble número de vueltas; si la espiral se-

cundaria tiene 1.000 veces más vueltas que la primaria, el voltaje instantáneo "inducido" en el secundario es 1.000 veces superior, etc. Está bastante claro el procedimiento a emplear para elevar la tensión de 12 voltios de la batería hasta casi 2.000 veces este valor para que salte la chispa. Esta misión la cumplen al unisono la **bobina** (donde están los enrollamientos primario, secundario y el núcleo de hierro dulce) y el **ruptor** (también llamado **platinos**), que se encuentra en el eje bomba de aceite-ruptor-distribuidor, y que se conoce comúnmente **delco**.

Los "platinos" son los encargados de producir esas interrupciones eléctricas que "inducen" la corriente de alta tensión. Veamos cómo funcionan. Por medio de una leva (las famosas excéntricas que tanto se utilizan en mecánica), dos pequeños terminales eléctricos se separan (abriendo el circuito) o se unen (cerrando el circuito primario). Esta separación suele oscilar entre 0,4





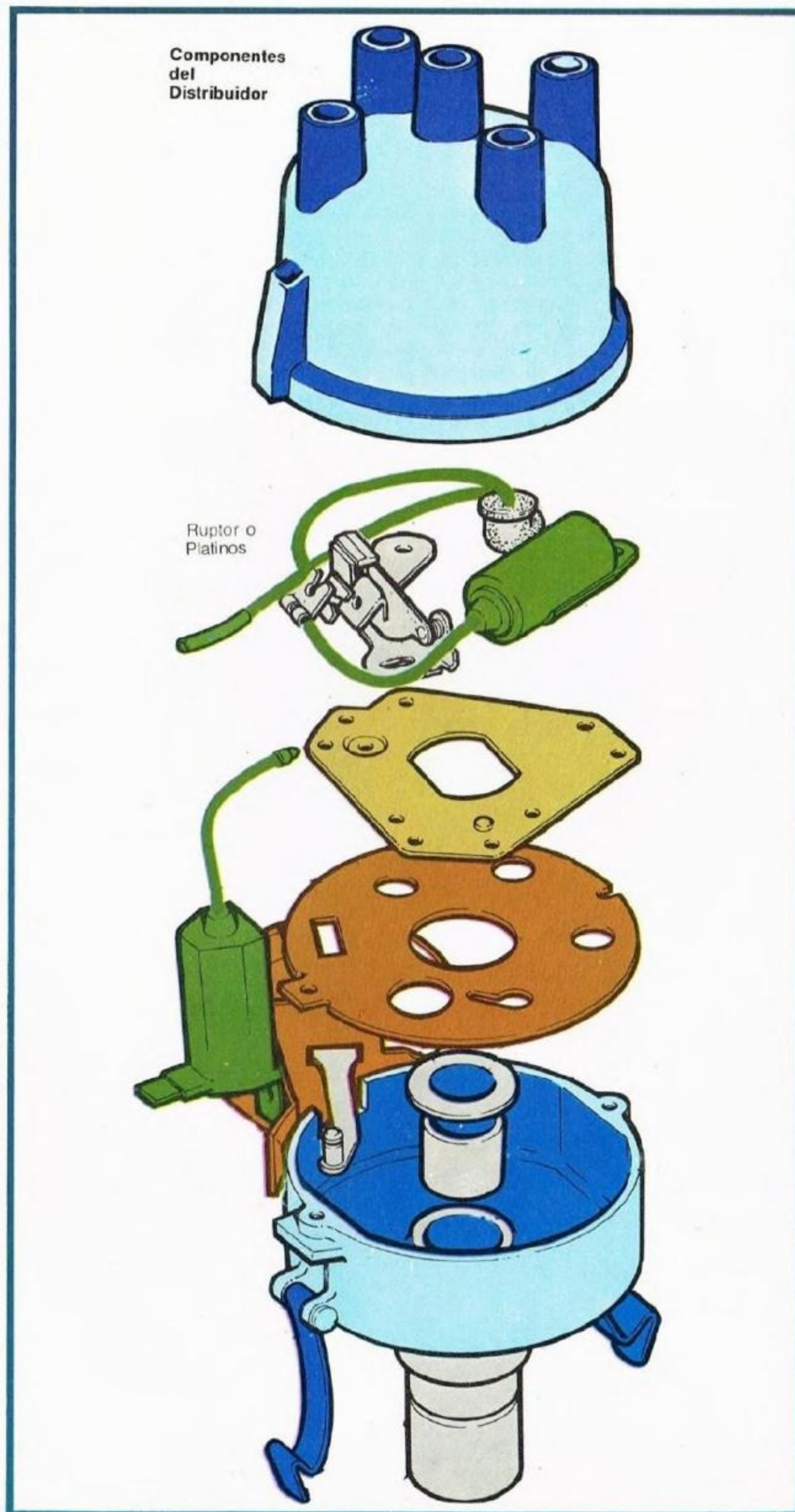
# El encendido

y 0,5 milímetros. Es importante que los contactos del ruptor (que antiguamente eran de platino, y de ahí su nombre) se encuentren siempre en perfecto estado para que el cierre y apertura del circuito eléctrico primario origine una inducción correcta. Para que entre los contactos no salte una chispa igual que en la bujía se monta un condensador.

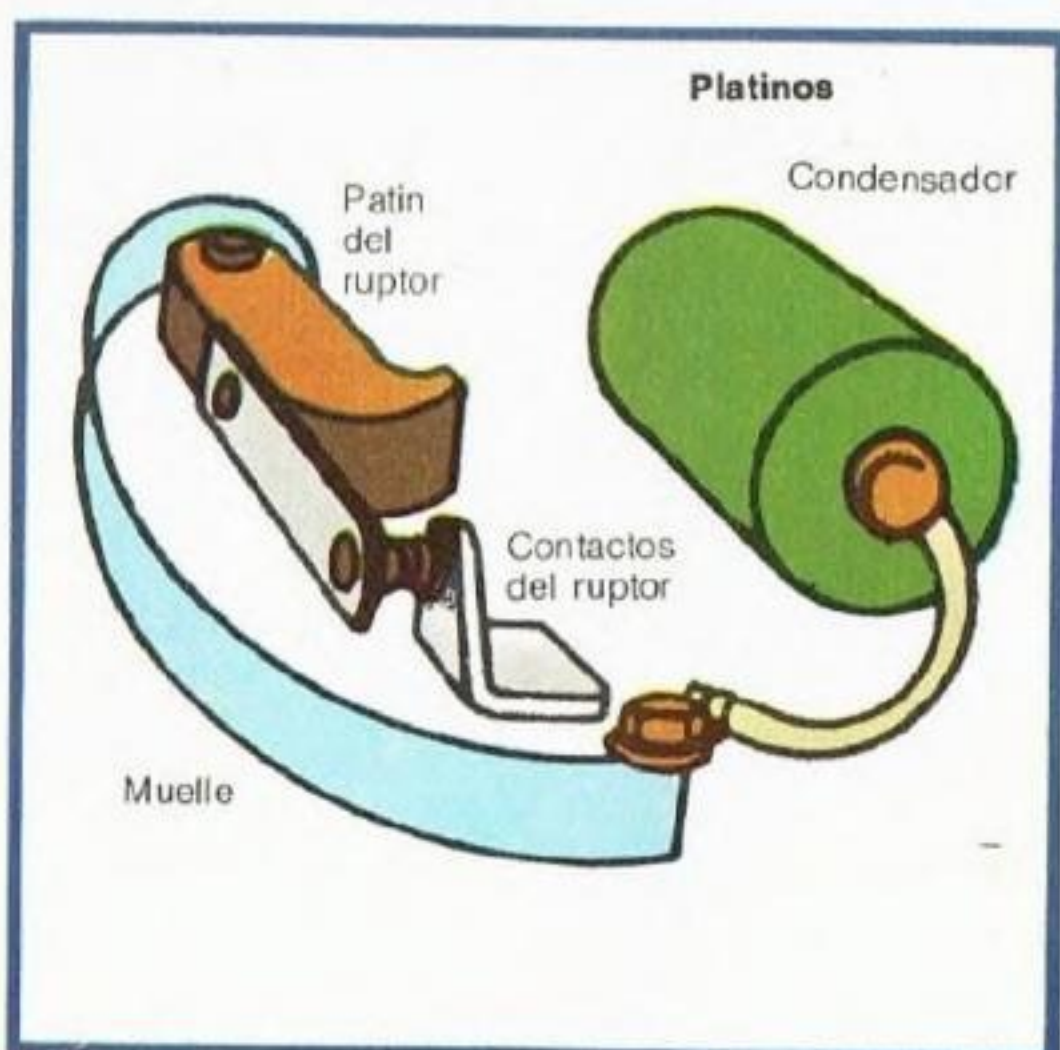
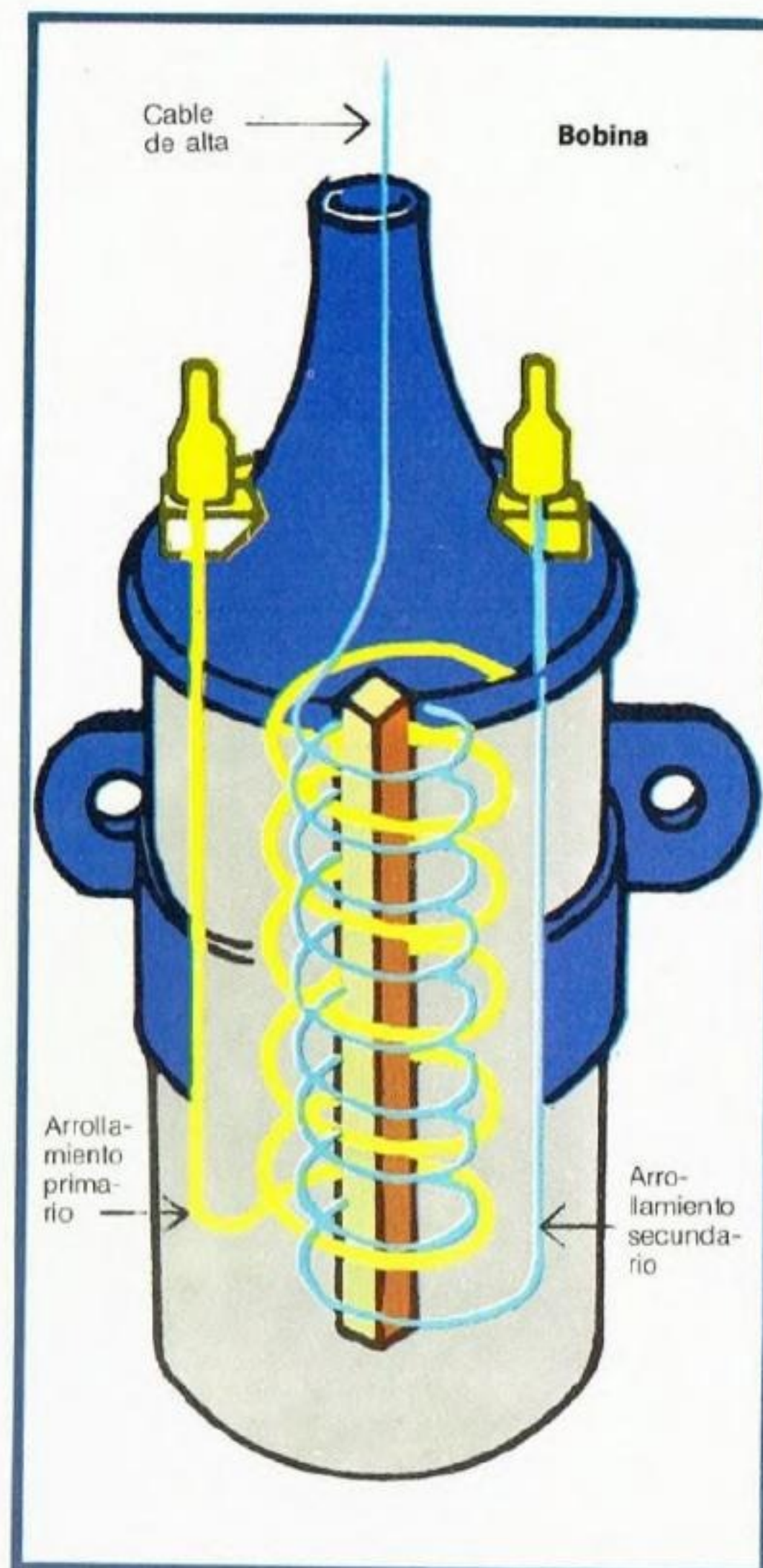
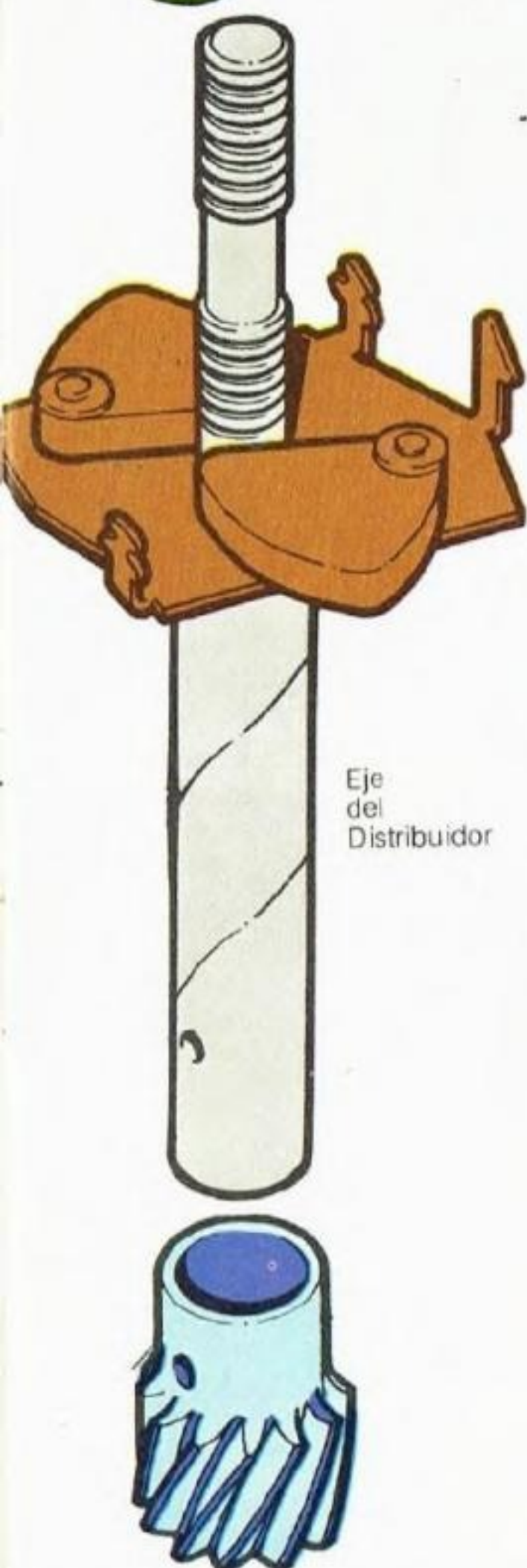
En la actualidad es frecuente recurrir a encendidos que producen la elevación de la corriente por procedimientos electrónicos (lo que se llama encendido electrónico), frente a los convencionales mecánicos, que proporcionan una elevación constante del voltaje con mayor eficacia de la chispa.

Este funcionamiento descrito es válido para una bujía, pero los motores tienen dos, cuatro, seis o más cilindros, con una bujía por cilindro, que debe hacer saltar la chispa en un momento determinado, mientras que las restantes tienen que permanecer en reposo, pues el ciclo del motor no ha llegado aún a la fase de explosión. Para ello existe el **distribuidor** (que no hay que confundir con el conjunto de la distribución, que se encarga de la apertura y cierre de las válvulas), que, situado en el delco (donde ya hemos visto que también están los platinos), envía la corriente eléctrica a cada bujía que lo necesite, en el momento preciso. Se trata de un "dedo" o "pipa", cuya rotación comunica un terminal central por donde llega la corriente de alta, con cada hilo o cable de bujía. Este conjunto está protegido de la humedad y suciedad por una tapa ("tapa del delco") de baquelita, que hay que mantener muy limpia, seca y sin grietas que puedan "comunicar" varias bujías, con lo que se produciría un salto de chispa en el cilindro comunicado, fuera de tiempo, con efectos muy perniciosos.

Un motor trabaja a regímenes de funcionamiento variables: es decir, desde un mínimo de 600 r.p.m. a un máximo de 6.000 r.p.m. en los motores convencionales. Según el giro sea mayor o menor, también la potencia desarrollada será mayor o menor. Igualmente, el tiempo de cada ciclo del motor será mayor o menor (diez veces más rápido a pleno régimen que a ralentí); por ello, a medida que la velocidad de giro del motor aumenta, la inflamación de la mezcla tiene que adelantarse décimas de segundo antes del momento teórico (el momento teórico es justamente el punto más elevado del pistón, cuando la mezcla alcanza su máxima compresión, punto llamado PMS o punto muerto superior); para lograr este adelantamiento o "avance" del momento en que salte la chispa existe un sistema que actúa sobre el distribuidor, llamado **avance**, que hace girar la leva para que la parte excéntrica actúe antes, y así adelantar el encendido. Este sistema puede ser me-







cánico, por contrapesos que se desplazan por fuerza centrífuga cuando aumenta la velocidad de rotación, o por depresor, que por medio del vacío creado en el colector de admisión cuando el motor gira a velocidad alta desplaza el conjunto del distribuidor.

Decíamos antes que el momento del salto de la chispa era puramente teórico en el PMS, ya que ni siquiera a velocidad de ralentí el distribuidor está en el punto 0°: casi todos los motores tienen el encendido "calado" (colocado en posición de reposo) a determinados grados de avance o de retraso, al margen de los que se logran con los avances móviles por contrapesos o por depresión. Esto es muy importante a la hora de poner a punto un motor, pues si se varía este calado de la distribución se modifica el funcionamiento, logrando una combustión mejor o peor, con lo que se altera no sólo el rendimiento del motor, sino la emisión de gases contaminantes.

**Bobina.**—Elemento eléctrico que por "inducción" eleva la tensión original de 12 voltios procedente de la batería a los 35.000 que son precisos para el funcionamiento correcto de las bujías. Tiene dos entradas: la procedente de la batería y la de los platinos, ambas de baja tensión (12 voltios), y una salida central, con un grueso cable, conectada con la cabeza del distribuidor, de 35.000 voltios.

**Bujías.**—Productores de chispas eléctricas capaces de inflamar la mezcla por un salto de chispa entre sus electrodos. La corriente de alta tensión les llega desde el distribuidor, a través de los "cables de bujía", de grueso calibre y con protección antiparasitaria para evitar interferencias en los receptores de radio; son de distinto grado térmico, en función de su mayor o menor aislante cerámico, adecuada para cada tipo de motor, por lo que no debe montarse nunca una bujía sin conocer sus especificaciones.

**Platinos.**—Llamados técnicamente "ruptores", son los encargados de abrir y cerrar el circuito eléctrico del primario de la bobina para que en ésta (en el circuito secundario) se produzca una corriente de elevado voltaje. Están accionados por una excéntrica del eje del distribuidor (movido por un engranaje helicoidal del árbol de levas) y llevan conectado un condensador para evitar el salto de chispa entre los contactos, que acabarían por arruinar el funcionamiento o llegar a parar el motor al no elevarse el voltaje y no producirse la chispa de las bujías.

**Distribuidor.**—Elemento que, por rotación del eje de distribución (delco), hace que cada chispa reciba la corriente de alta tensión en el momento apropiado para el salto de la chispa. El distribuidor está protegido por una tapa de material plástico in-



# Sustitución del volante

**L**OS modelos recientemente aparecidos en el mercado disponen ya de volantes de dirección con un diseño moderno y unas dimensiones correctas, pero lo cierto es que la mayoría de los coches que circulan hoy en día disponen de volantes anticuados y poco aptos para garantizar la comodidad y la facilidad de manejo. Sólo los modelos de mayor categoría de cada gama han sido diseñados tradicionalmente con cariño, pensando tanto en la estética como en la seguridad y la comodidad, pues las versiones básicas suelen conformarse con un fino círculo de pasta tan feo como incómodo y endeble.

El volante es el mando fundamental de un coche, el que antes se ve y el que identifica en forma más intensa al modelo; se presupone que, por lo tanto, tiene un papel de

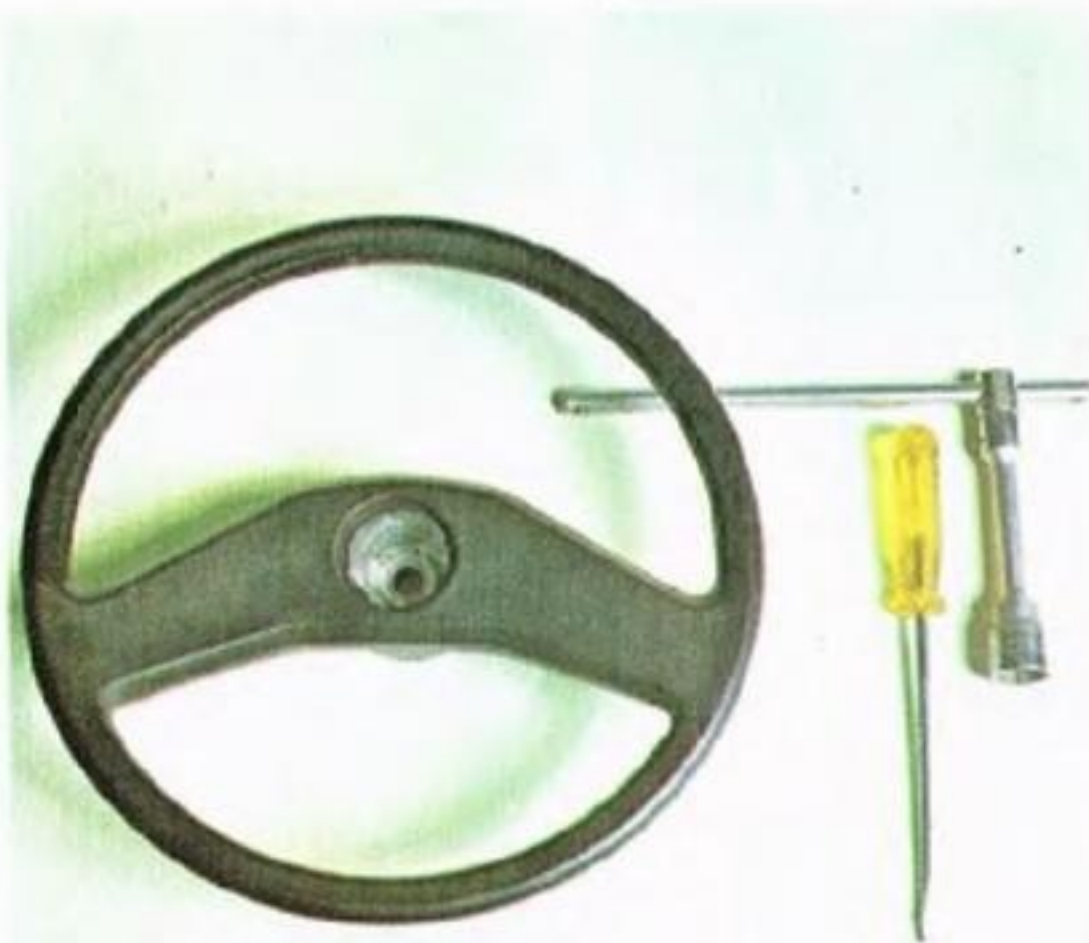
protagonista, una calidad especial que a veces no trae de fábrica. No hablamos sólo de estética, sino también de funcionalidad, eficacia, calidad y personalización. Los volantes más bellos en la historia del automóvil fueron sin duda los grandes aros de madera diseñados por Pininfarina que montaban tantos automóviles deportivos de la década de los cincuenta, pero está claro que su utilización en los coches modernos sería disparatada, tanto por eficacia como por seguridad. Sin embargo, la estética cuenta y mucho, existiendo infinidad de diseños para que cada cual pueda adaptar el que más le satisfaga. Pero siempre se han de tener bien presentes una serie de consideraciones de tipo práctico al elegir nuevo volante.

El deplorable aspecto de un volante de pasta ya deteriorado tras poco tiempo de

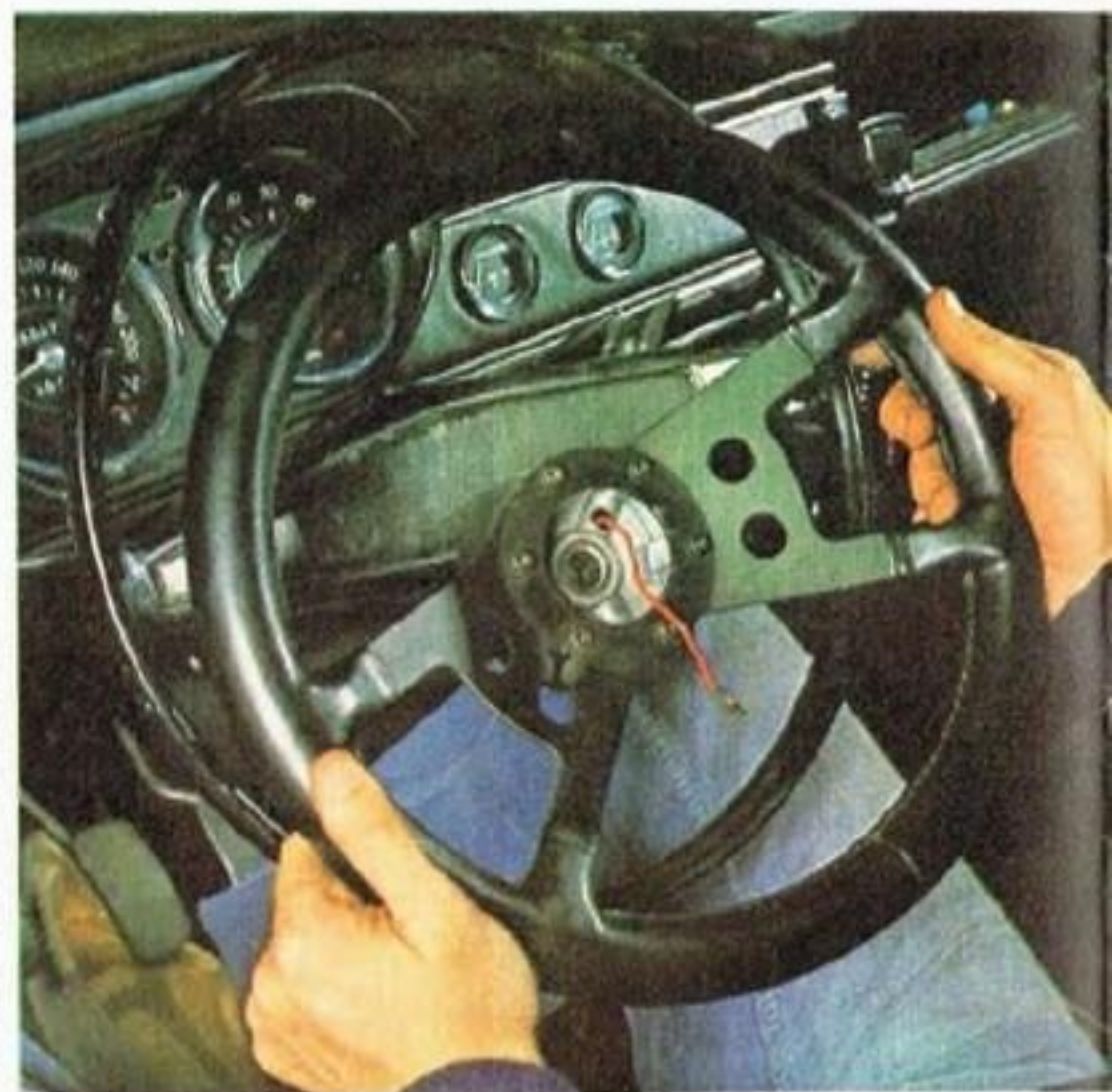
uso es un espectáculo bastante frecuente en nuestros automóviles y al sustituir interesa mejorar el equipo de origen. El primer aspecto a tener en cuenta es el de la seguridad, pues se trata de conseguir el volante más acolchado posible, tratando de repartir al máximo el efecto de un posible impacto contra el cuerpo del conductor. Naturalmente esta característica se ha de acompañar de una correcta visibilidad de los instrumentos de control del vehículo, detalle que suele olvidarse con relativa frecuencia y que plantea notables inconvenientes.

Respecto al diámetro del volante se han de tener en cuenta diferentes planteamientos, el primero de tipo legal, ya que las dimensiones mínimas están limitadas, en función de las originales del coche. De hecho, no interesa reducir el diámetro de manera

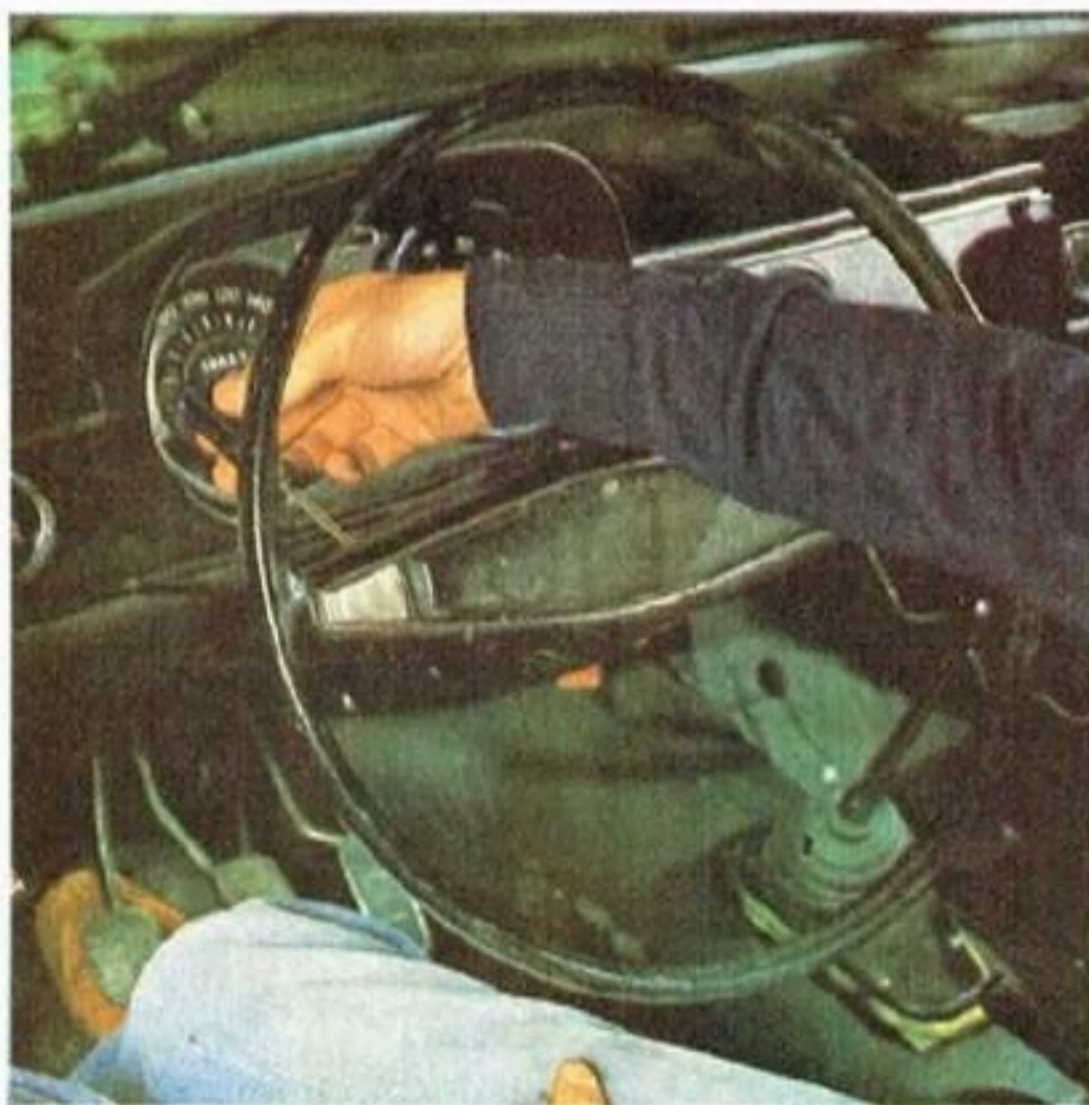
1. Para desmontar un volante basta con disponer de un destornillador que suelte los anclajes fijos y una llave de cubo para soltar la tuerca central que le une con la caña de la dirección.



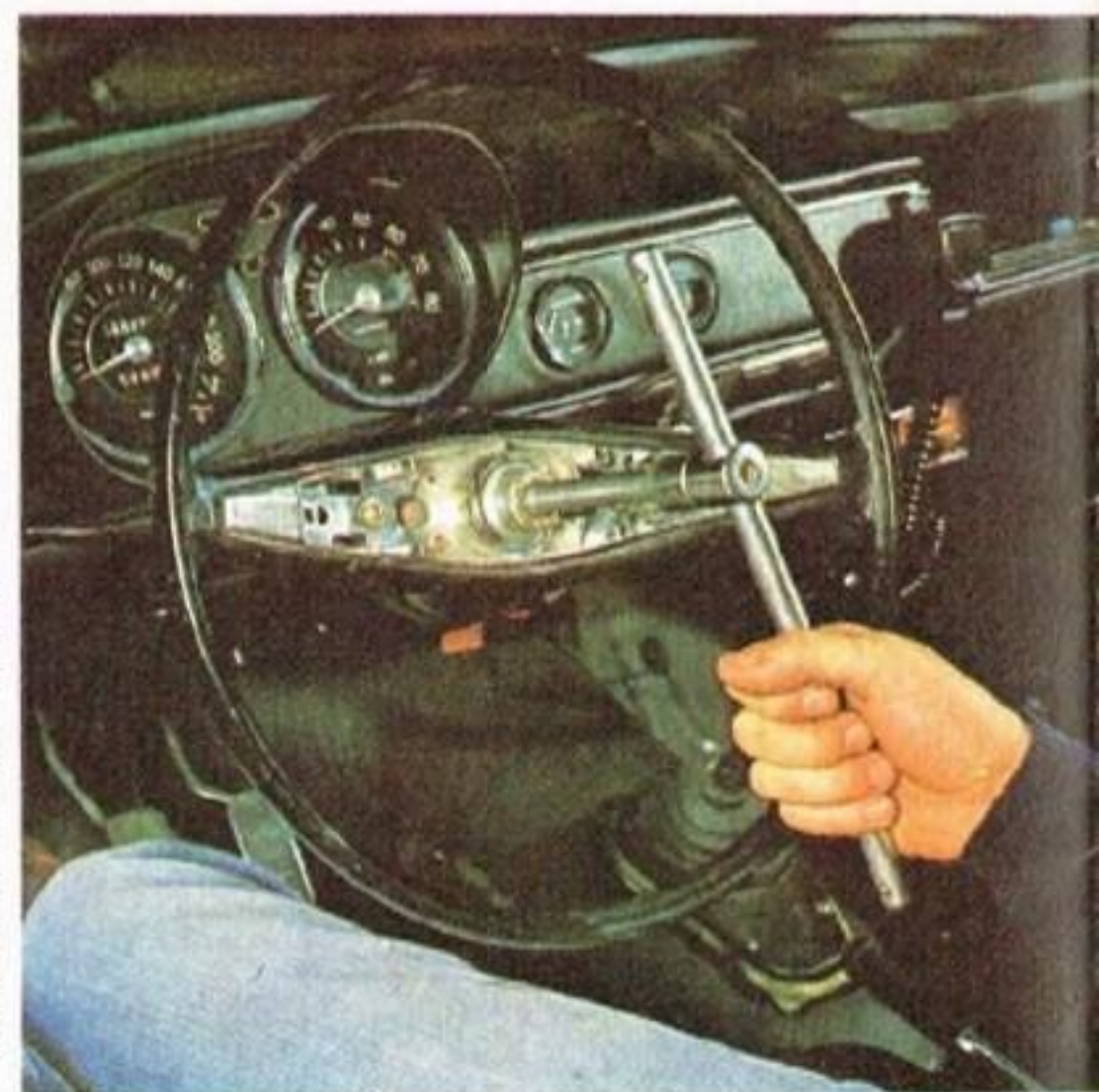
2. Al elegir un nuevo volante se ha de buscar, además de la estética, un tamaño más adecuado que el de origen, un mejor tacto y una mayor seguridad en caso de golpe.



5. Para soltar el viejo volante habrá que comenzar por retirar la protección, escudos y adornos que recubren los tornillos de fijación y sirven a la vez de almohadillado para caso de accidente.



6. Una vez a la vista las interioridades de enlace del volante, se verá que éste va unido a la caña de la dirección por una gruesa tuerca que habrá de soltarse mediante llave de cubo.





excesiva, bastando el situarse en un 10 ó 15 por 100 menos que el original. Naturalmente la desmultiplicación de la dirección, el grado de dureza y el tipo de utilización son importantes a la hora de elegir el diámetro adecuado.

Cuanto más pequeño sea el volante se consigue lógicamente una mayor maniobrabilidad, aunque el esfuerzo sobre el volante aumenta. Los coches de dirección muy desmultiplicada pueden cambiar a un diámetro más pequeño, mientras que los que la tengan suficientemente directa han de mantener las medidas originales, aunque lógicamente cada cual será el que dicte cuál es el volante que se adapta más a su manera de conducir, a su modelo de coche y a su posición ante los mandos.

Respecto al calibre del aro y al tipo de ta-

pizado si se aprecian aún diferencias importantes entre los volantes de fábrica y los especiales, siempre a favor de estos últimos, ya que los originales suelen pecar de excesivamente finos, mientras que lo correcto es un grueso aproximado de 4 cm. Respecto al tapizado, está demostrado que el cuero es el material más idóneo, tanto por garantizar una impecable adherencia de la mano, como por limitar la transpiración, etcétera. La pasta y el simil piel son netamente más incómodos, como también la madera, siendo esta última especialmente rechazable por su bajo nivel de seguridad en impactos.

La sustitución del volante es una operación absolutamente sencilla, pero que requiere disponer de una llave de cubo con los manuales correspondientes; por supuesto el volante habrá que comprarlo con el co-

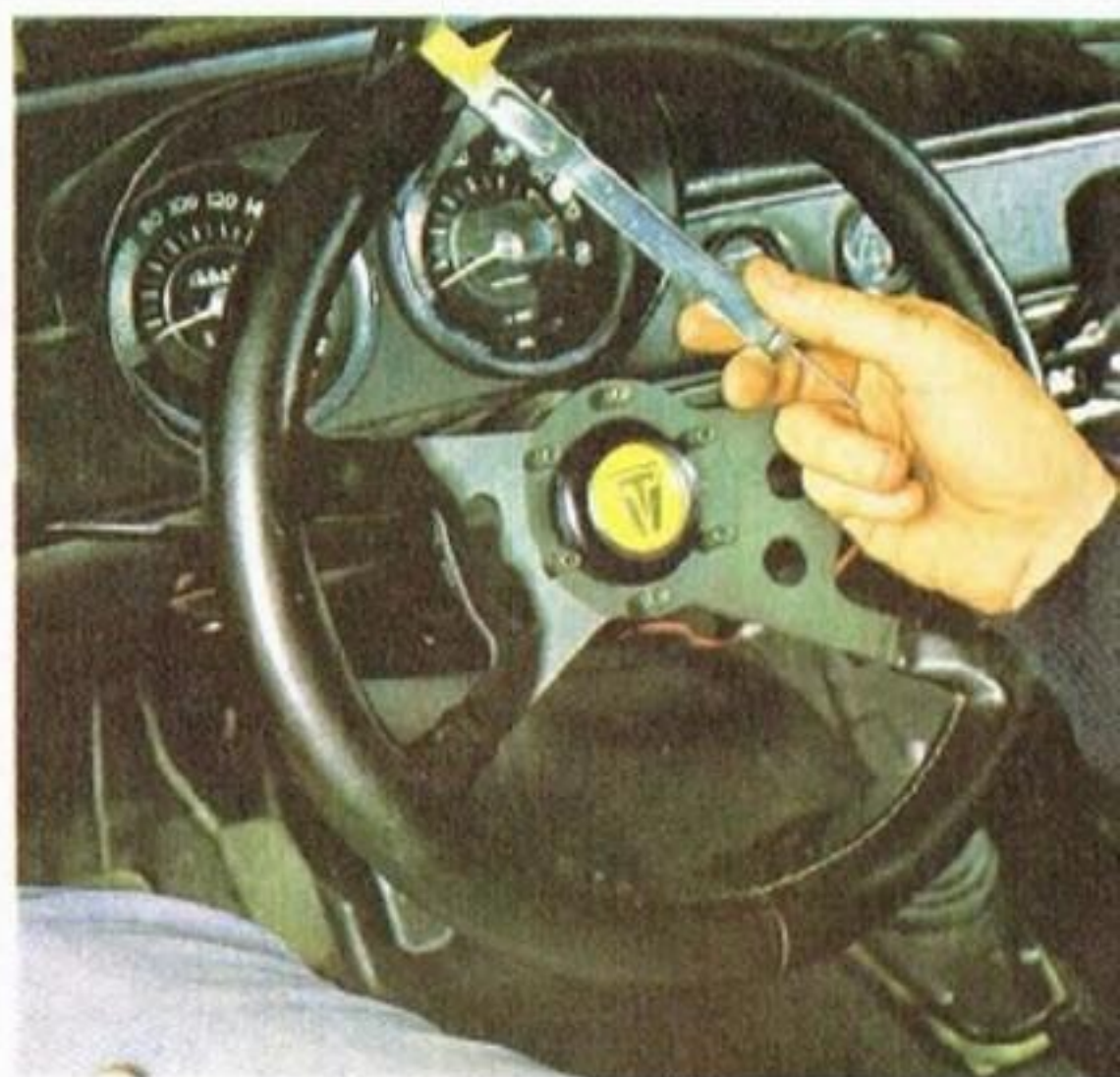
rrespondiente tocho de acople para el modelo en cuestión, a no ser que la sujeción sea mediante llave Allen y coincidan los orificios, lo cual es bien poco frecuente. Existen tochos de diferentes medidas para permitir alejar o acercar el volante al tablero y adaptarse así mejor a las dimensiones del conductor. En cañas de dirección articuladas también es posible variar el reglaje de altura y conseguir así una perfecta posición ante el volante.

Un punto a tener muy en cuenta es que el volante esté perfectamente centrado, y que cuando las ruedas estén bien rectas el brazo del volante esté completamente horizontal. Antes del apriete final hacer las oportunas comprobaciones y no os conforméis con "casi bien", porque tendréis dificultades al conducir.

3. Algunos países obligan a que, en caso de cambio de volante, el nuevo no exceda en un 15 por 100 la reducción de tamaño respecto al que montaba el coche originalmente. Es una norma aceptable.



4. Además de verificar obligadamente el diámetro del nuevo volante, es interesante calibrar el grosor del mismo, ya que los de pasta suelen ser excesivamente finos y no permiten una correcta sujeción de éste.



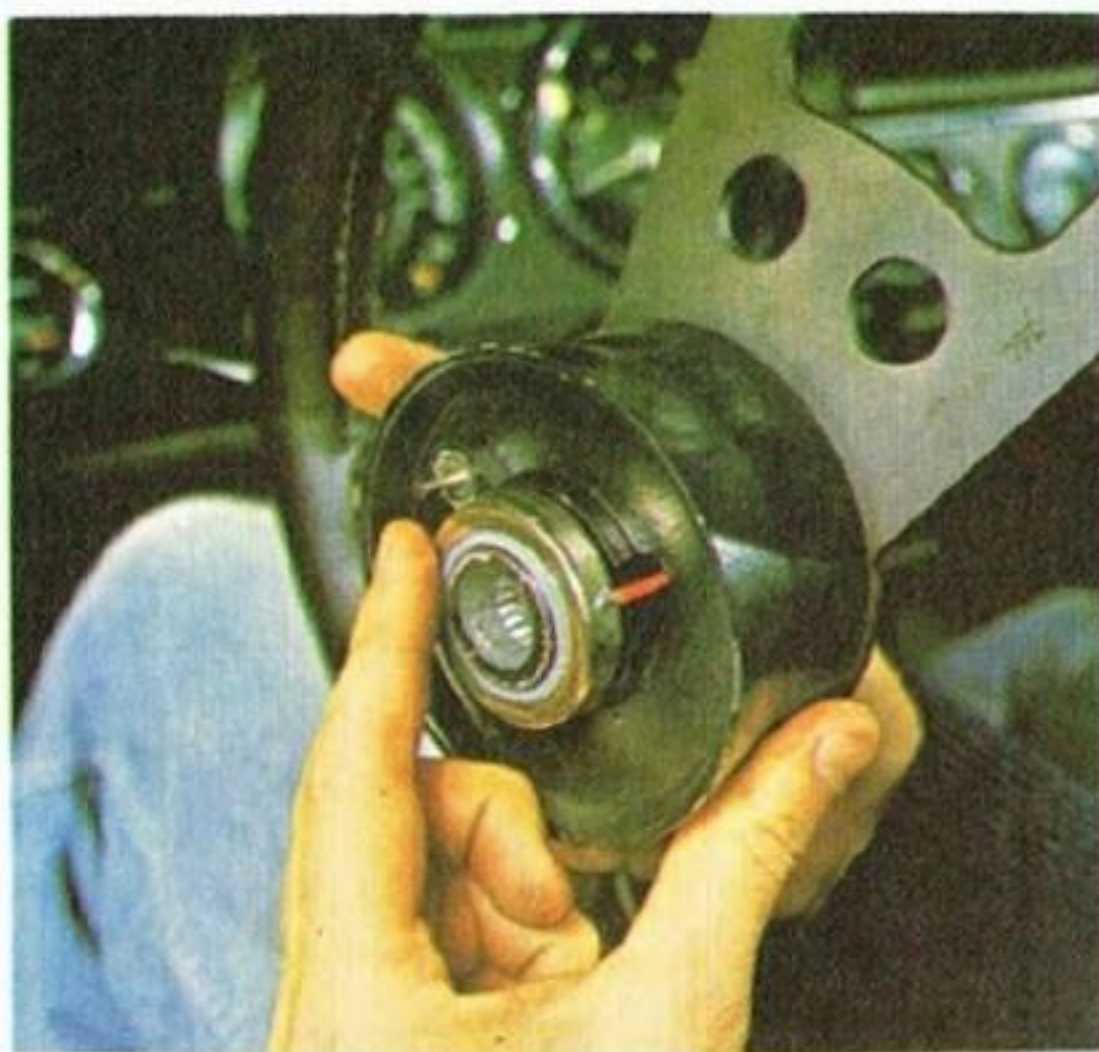
7. Antes de soltar, conviene tener las ruedas impecablemente rectas y hacer incluso una marca para conseguir luego que el volante esté derecho en recta. Al soltar la tuerca habrá que sujetar firmemente el volante.





# Sustitución del volante

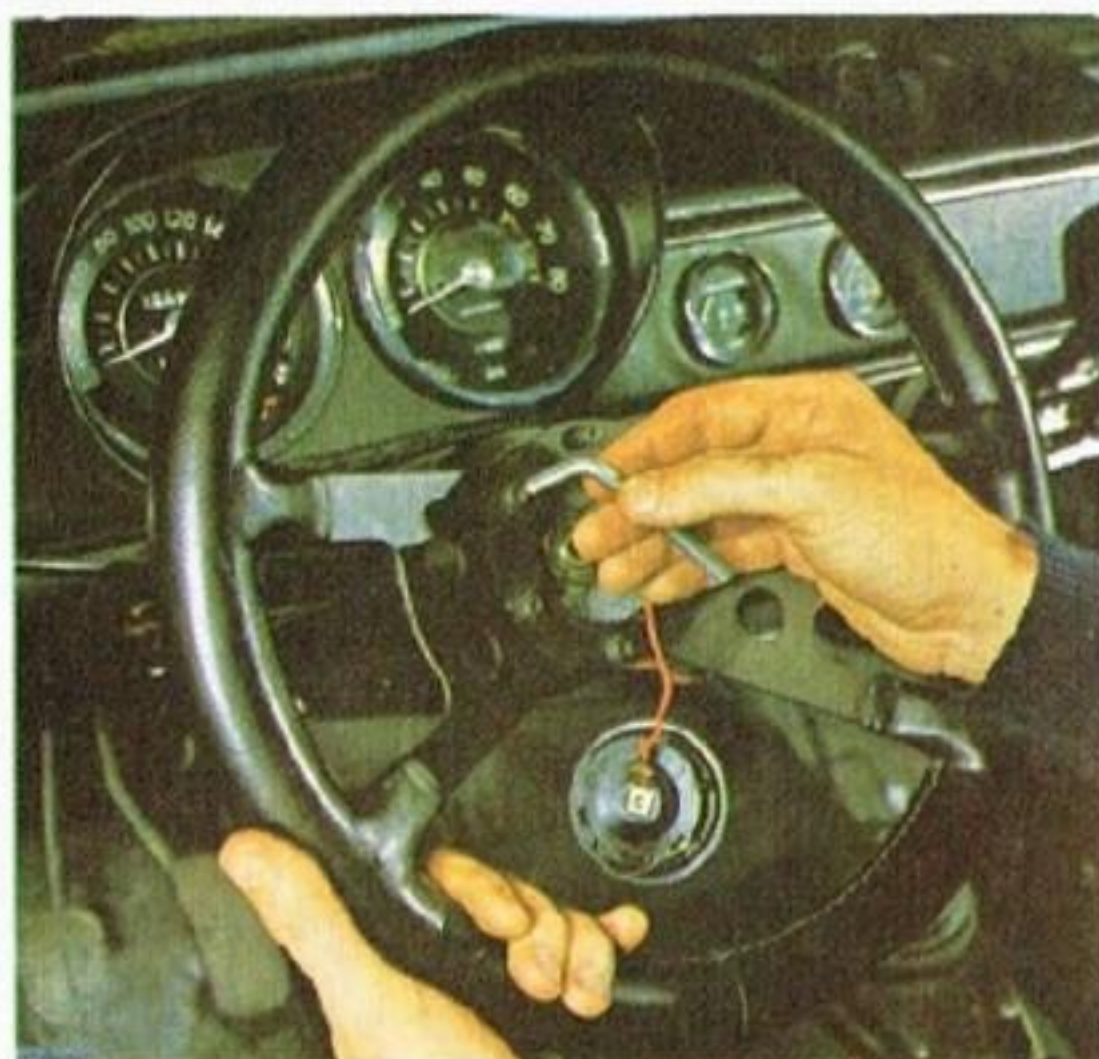
8. En el caso de que el mando del claxon esté ubicado en el centro del volante, tal vez sea necesario soltar un terminal de la batería para poder desprenderlo sin que comience a sonar.



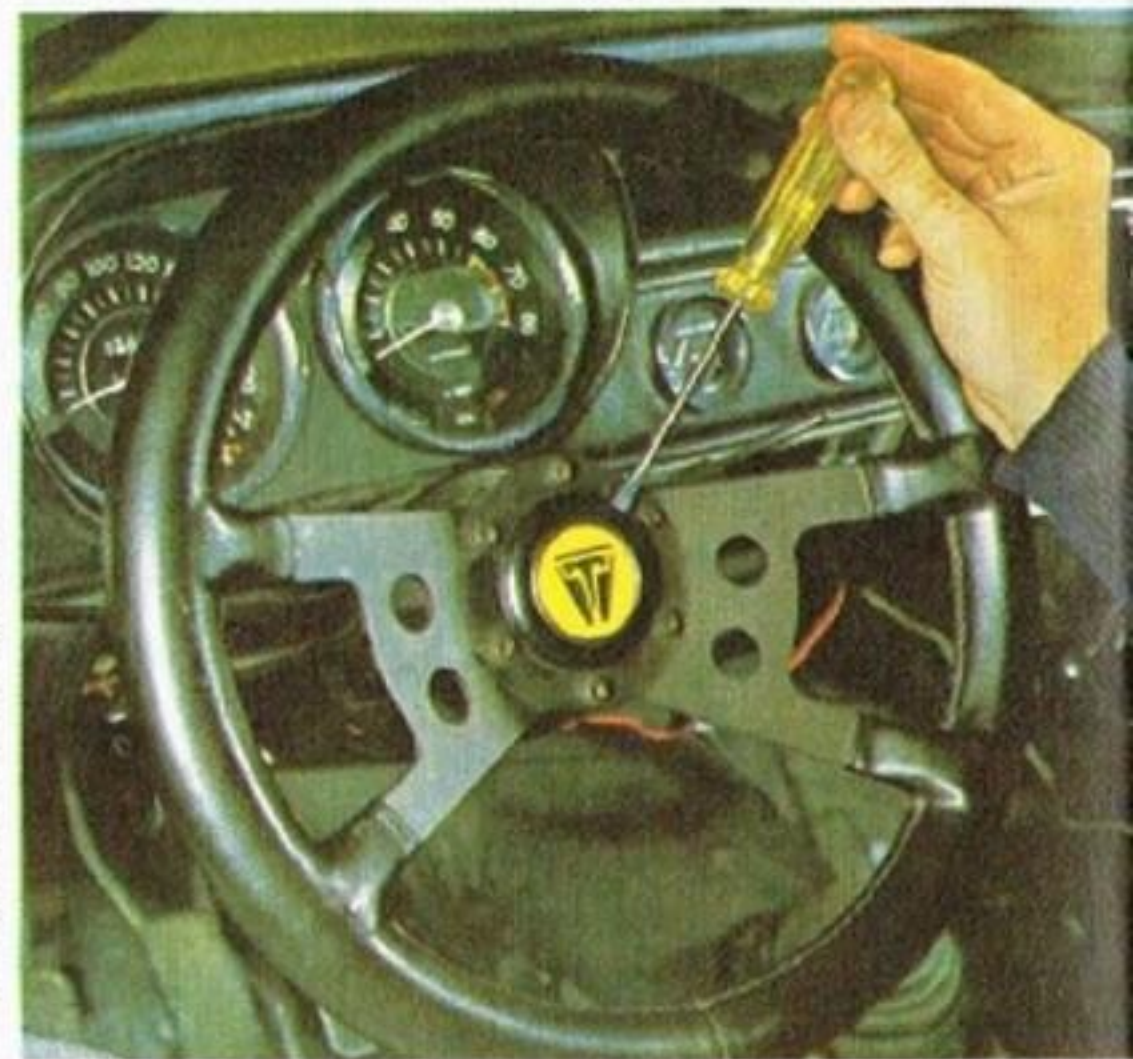
9. Al montar el nuevo volante se ha de tener especial precaución en que el estriado ajuste correctamente y en posición recta. También se ha de montar correctamente el cable del claxon.



12. En determinados volantes de tipo deportivo el tocho de enlace se une al volante con tornillos Allen, interesando verificar su apriete. También pueden colocarse suplementos que permitan acercar el volante hacia el cuerpo del conductor.



13. En algunos volantes, el ajuste del claxon resulta algo comprometido, ya que se engarza a presión y para soltarlo habrá que actuar con suma delicadeza con un destornillador de punta bien afilada.



16. Una vez soltado el volante de este Ford Fiesta para cambiarlo por otro de cuatro radios, vemos que aquí no existe claxon central y que el montaje se limita al ajuste de la tuerca del volante.



17. Tras tomar las mismas precauciones para que ajuste el estriado en la posición correcta del volante, en este caso también basta con apretar firmemente la tuerca central mediante la llave de cubo.





10. El apriete de la tuerca que sujeta el volante con la caña ha de ser bastante enérgico, interesando incluso dar un punto de pintura para verificar posteriormente que se mantiene dicho apriete.



11. Una vez apretado basta con ajustar el cable del claxon a su mando y engarzar éste en su anclaje, o bien la almohadilla protectora o la simple tapa de la tuerca central.



14. Este es el aspecto final que presenta el puesto de mandos del coche tras el cambio del volante; además de estética y de conseguir un aire deportivo, se gana en manejabilidad y en seguridad.



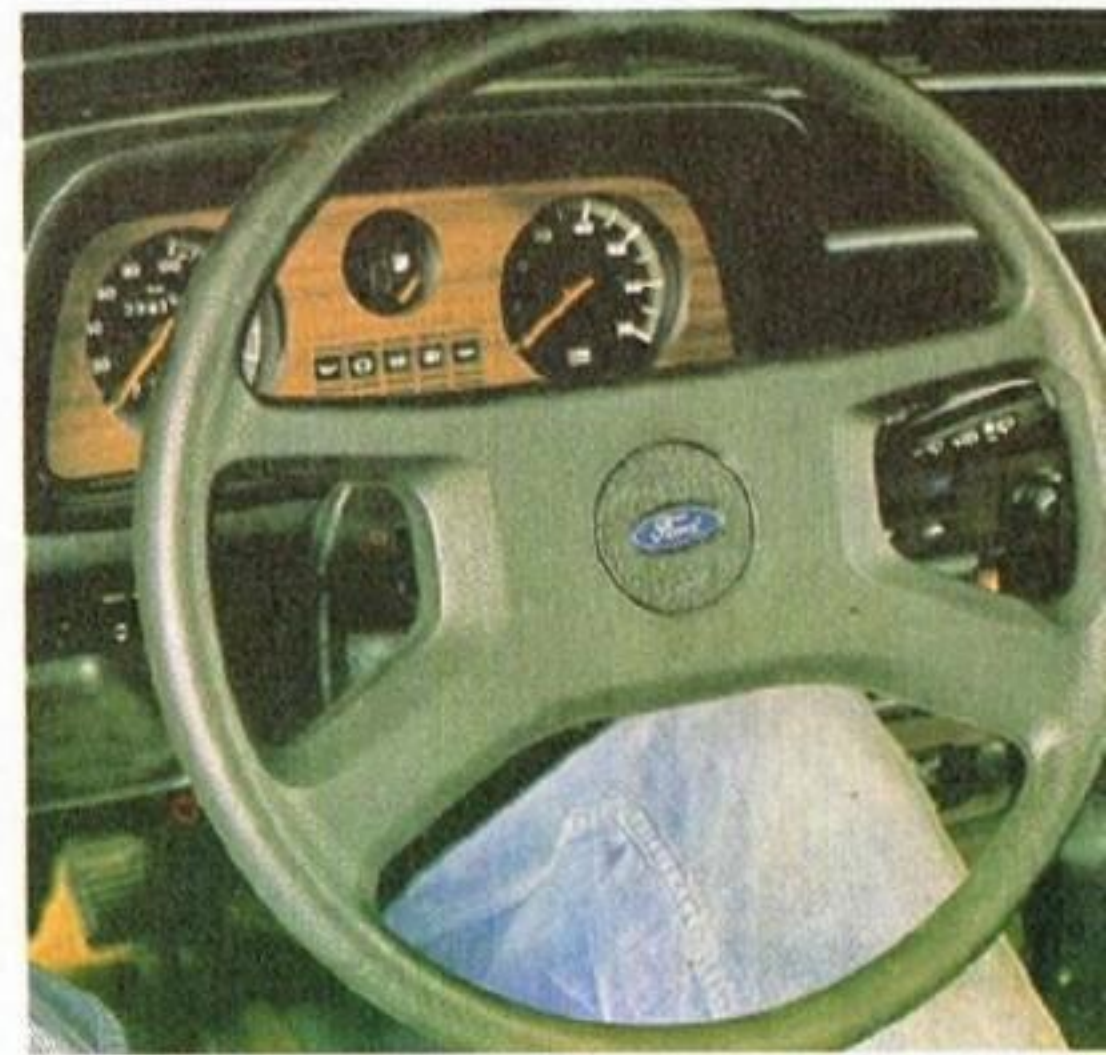
15. Aquellos que por el tipo de coche en concreto no quieran montar un volante de tipo deportivo, podrán elegir también algunos modelos de lujo en el mismo tamaño que el original.



18. Este volante de anchos radios y amplio guateado no precisa de almohadilla o adicional y por ello el acceso a la tuerca de fijación es mediante una simple tapa que se sujeta con un destornillador.



19. Este es el aspecto final de un volante de lujo, que también mejora el aspecto del coche, y, esto es muy importante, sin reducir en nada la visibilidad del tablero de instrumentos.





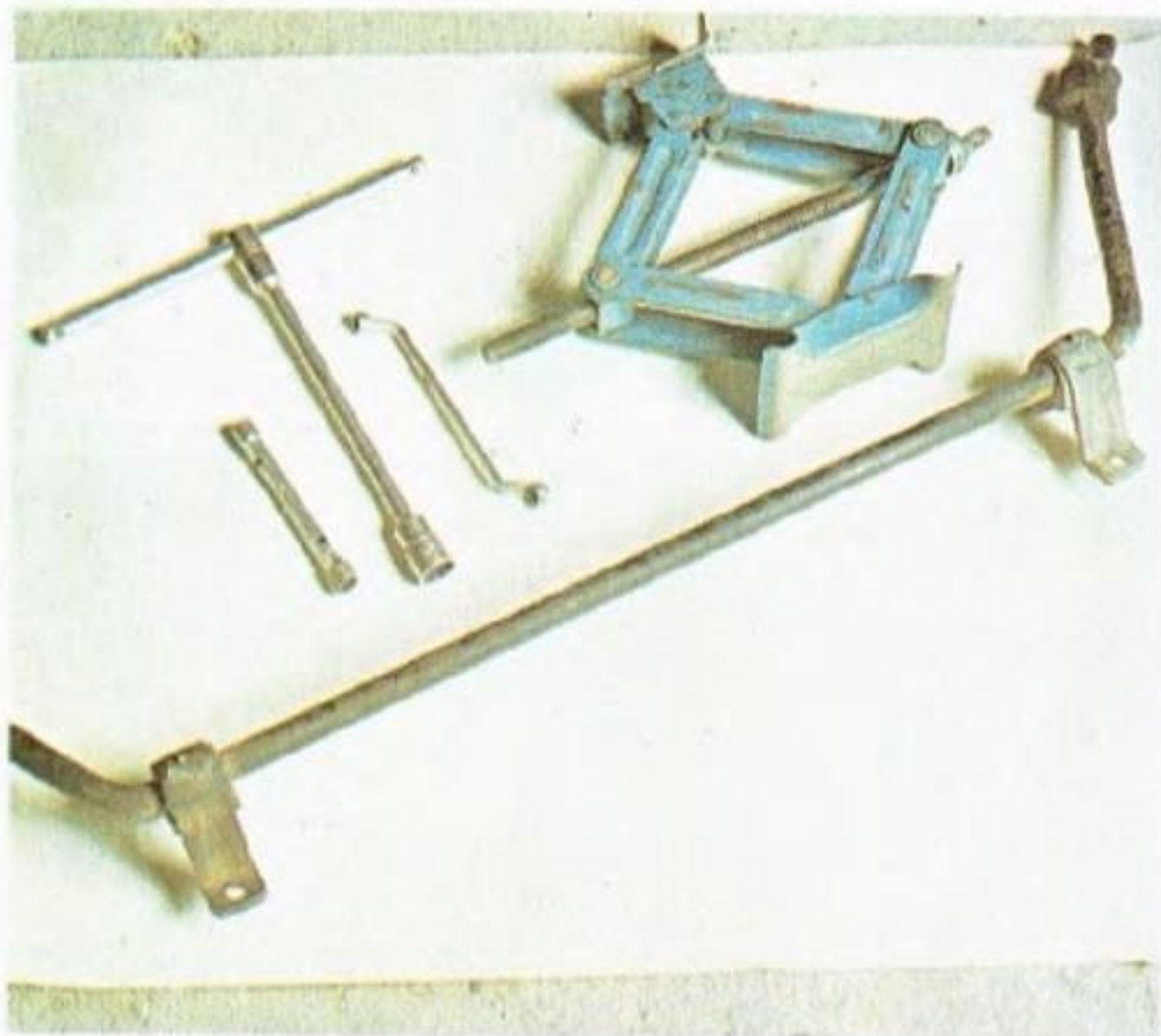
# Adaptación y ajuste de barras estabilizadoras

**L**AS barras estabilizadoras son elementos de gran importancia en el sistema de suspensión de la práctica totalidad de los vehículos. Hasta hace poco tiempo se las consideraba como una pieza poco más o menos de tipo deportivo, para ser utilizada en modelos de elevada prestación reforzando el efecto de la suspensión normal, pero lo cierto es que los modelos actuales salen equipados en un importante porcentaje con barras estabilizadoras, quedando excluidos

tan sólo los modelos básicos de baja y media cilindrada.

Este tipo de barras enlazan los brazos de rueda y tienen como objetivo reducir la inclinación en curvas del coche, cuando la fuerza centrífuga ejerce una mayor fuerza sobre las ruedas exteriores; gran parte de esta fuerza se transmite a la barra estabilizadora, que actúa como elemento de torsión y se retuerce almacenando energía y neutralizando dicha fuerza, con lo que el

coche se inscribe en la curva de forma más plana y estable, pues dispone de un mejor reparto de masas y de mayor adherencia en ruedas, además de conseguir un mayor confort para los pasajeros, pues no son zaran-deados por la inclinación de la carrocería. La barra estabilizadora absorbe también buena parte de las fuerzas generadas durante el frenado, consiguiendo, en definitiva, que en todas las situaciones en las que algo actúa con fuerza sobre la carrocería, ten-



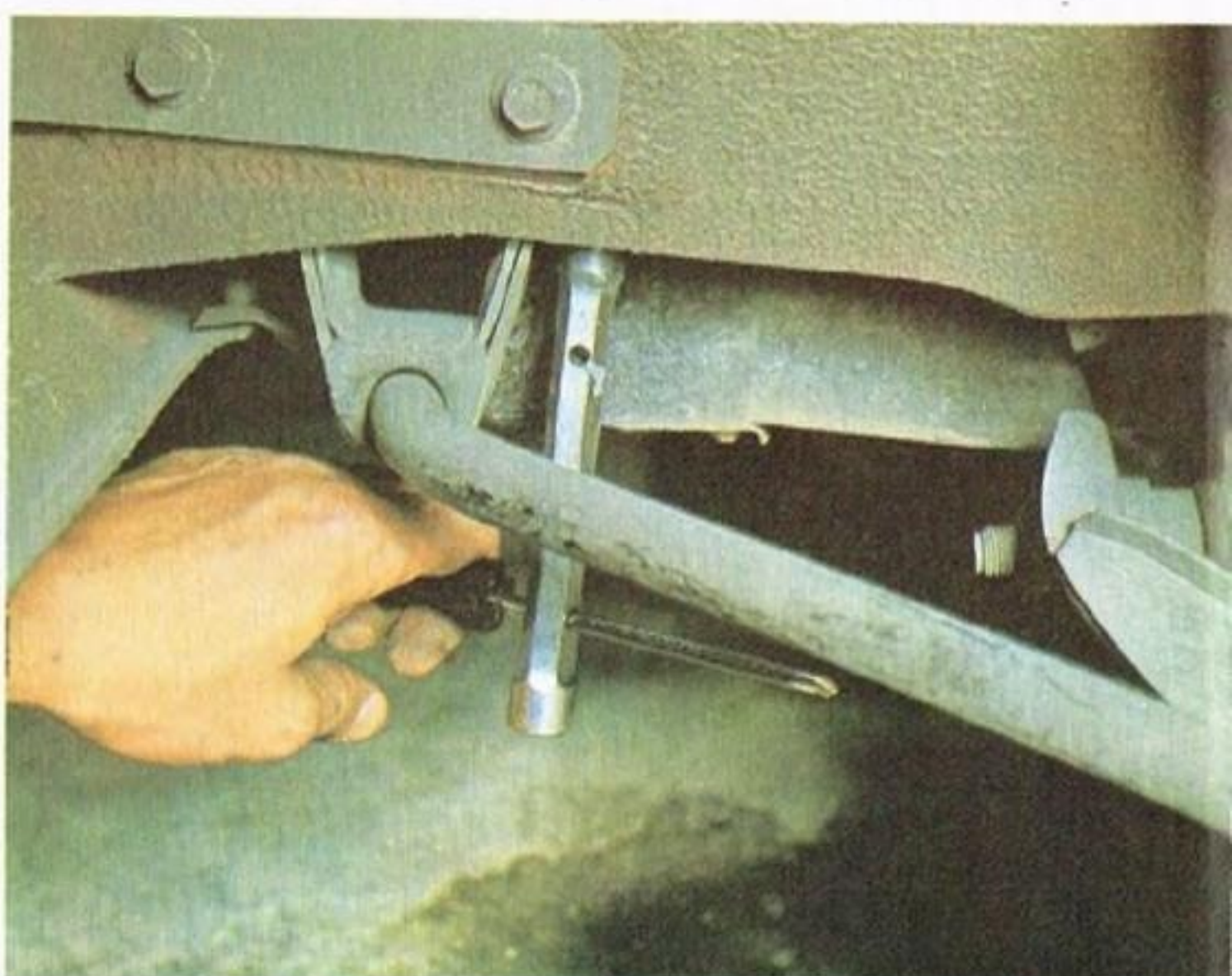
1. El montaje de una barra estabilizadora es una operación bastante sencilla, siempre que el modelo corresponda al tipo concreto de vehículo y se disponga de la herramienta necesaria.



2. Antes de proceder al montaje o sustitución por otra más gruesa, se verificará el calibre de la barra original y el de la nueva, o la accesibilidad mecánica por si hubiera de retirarse el cubrecarter o algún otro elemento antes de montarla.



5. La mayor dificultad en el montaje o desmontaje vendrá cuando la estabilizadora frontal esté cerrada por el piso del coche o por el cubrecarter, lo que obligará al desmontaje previo de estos elementos.



6. En otras ocasiones la estabilizadora tendrá salida directa una vez desabrochados los tornillos de fijación, que suelen ser seis, los dos centrales anclados al piso del vehículo y que se sueltan con una llave de tubo.



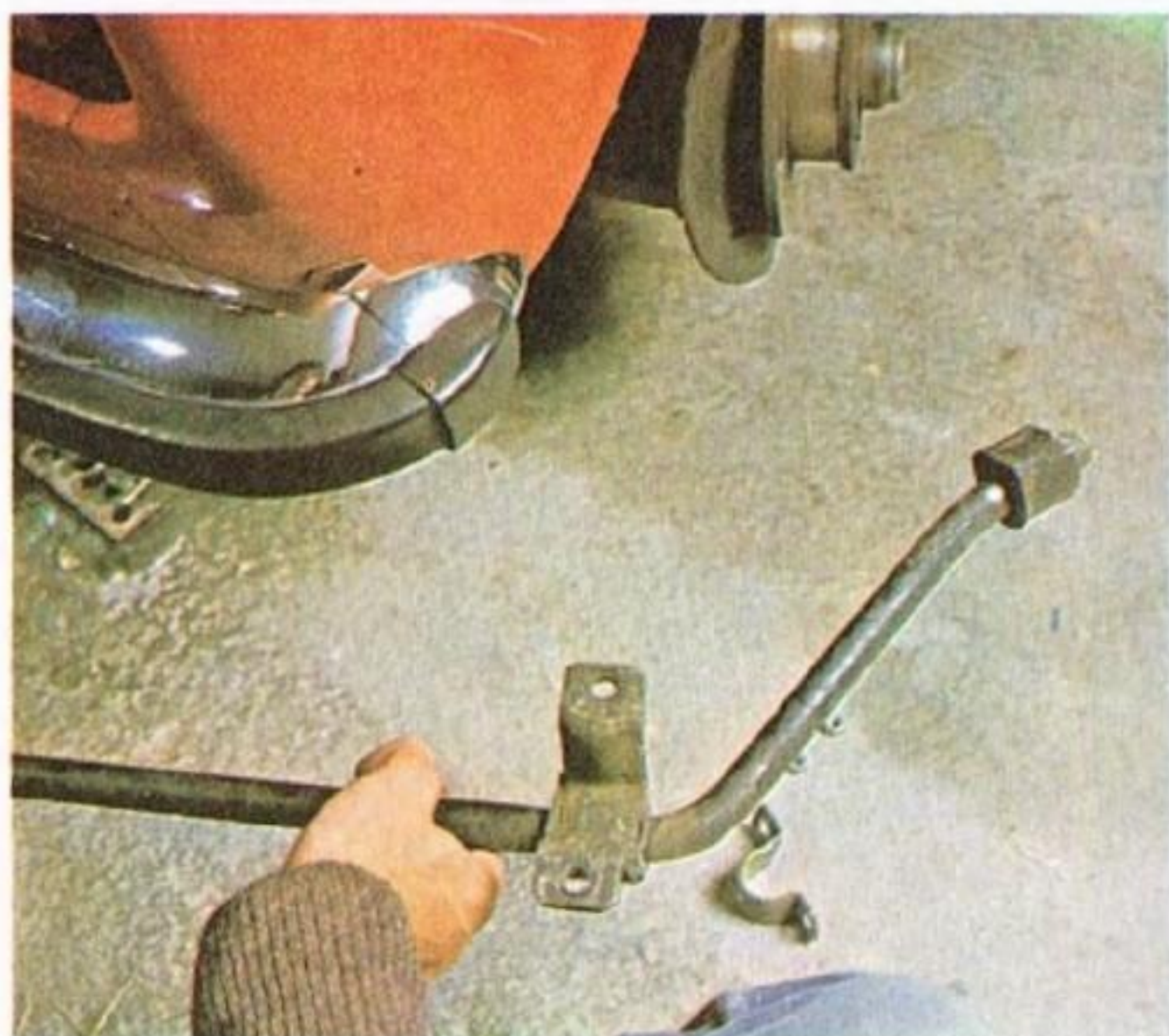
diendo a inclinarla, ésta se mantenga lo más recta posible.

Naturalmente, las estabilizadoras son fundamentales para conseguir una buena estabilidad y forman parte del equipo de seguridad activa del coche. En condiciones normales de marcha endurece el comportamiento de la suspensión, pero con todo y con eso se la puede considerar un elemento de confort, en función de que evita zarandeos innecesarios a los ocupantes del coche.

Cada tipo de coche en concreto precisa de una estabilizadora de tamaño específico, en función del recorrido de suspensión, rigidez de la misma y tipo de utilización, pues lógicamente las necesidades de un coche que rueda preferentemente en ciudad y en autopista son distintas de quien circula en carretera, pues en este último caso precisará una suspensión más enérgica y un coche de comportamiento más estable.

Las estabilizadoras se aplican tanto a las

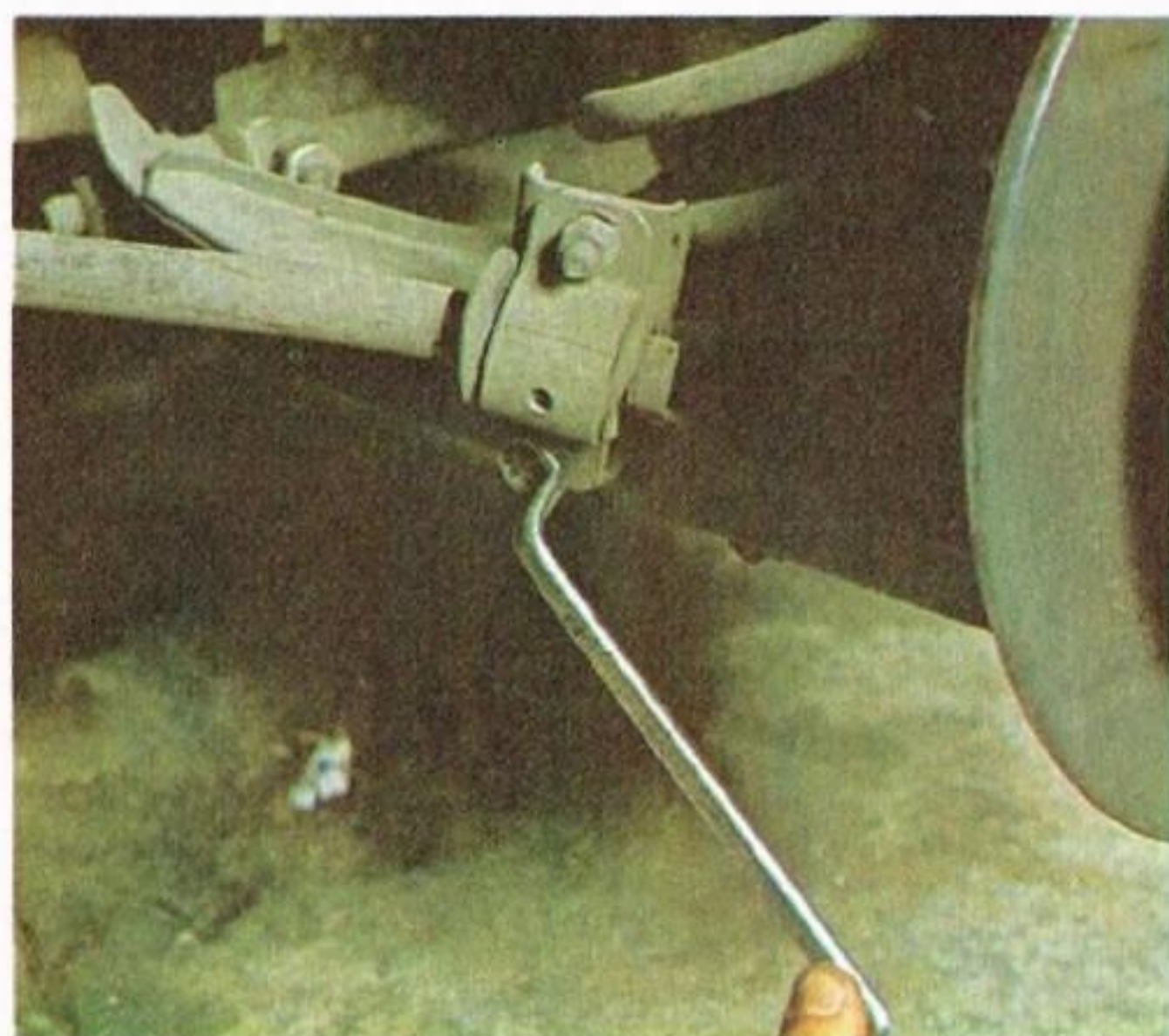
ruedas del tren delantero como a las del trasero, estando siempre montadas sobre soportes de goma y con los extremos doblados para que actúen a modo de palanca, con lo que se consigue un comportamiento bastante progresivo y sin reacciones, aunque al elevarse o descender una rueda o inclinarse la carrocería, la barra se retuerza oponiéndose a dicho movimiento. El tipo de material y el grado de grosor de las barras son fundamentales para conseguir una ma-



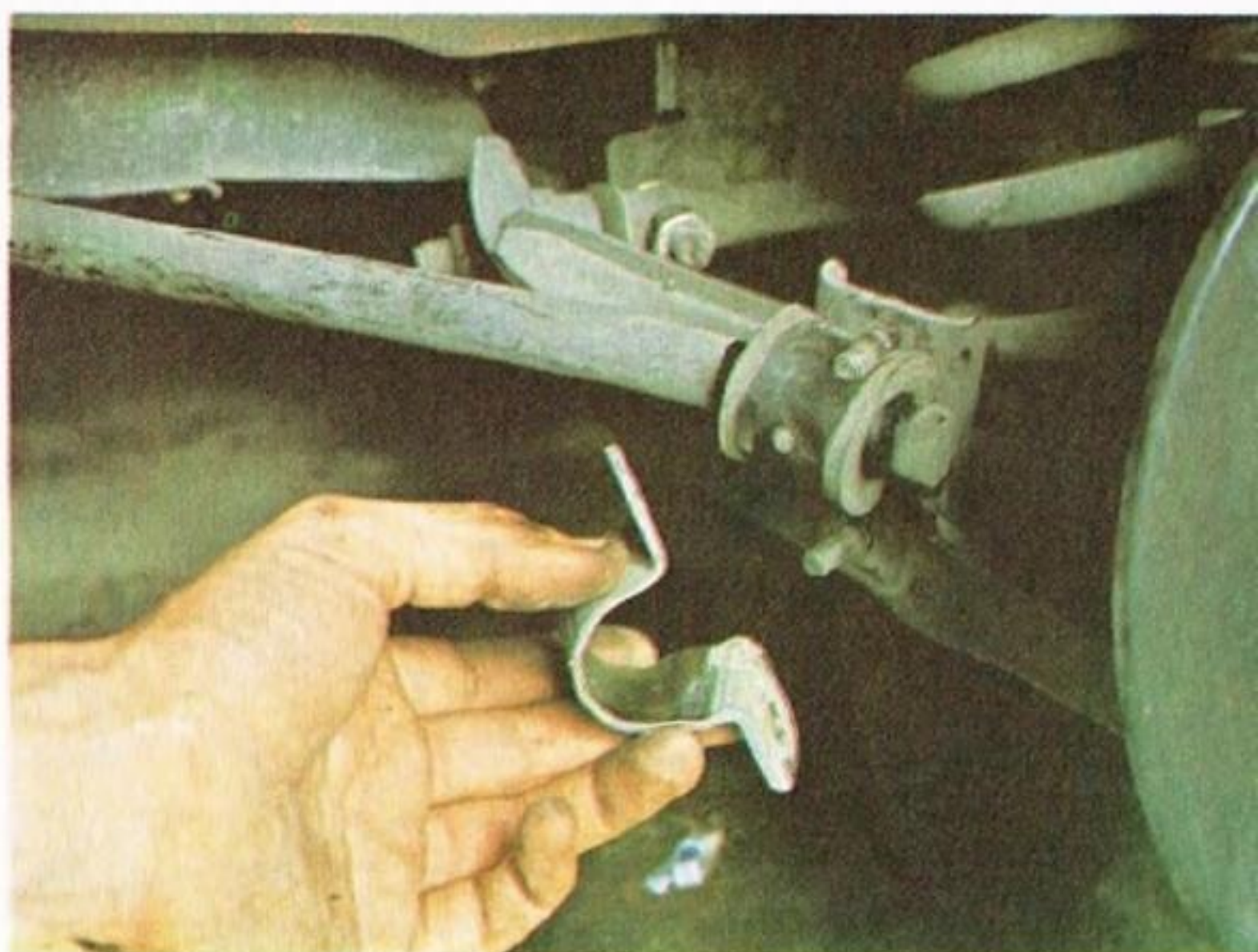
3. El anclaje de la estabilizadora es sumamente simple: dispone de un elemento fijo que va a la parte móvil de la carrocería (brazo inferior de rueda) y los otros al piso del vehículo.



4. La estabilizadora atraviesa transversalmente todo el ancho del coche, bien en el tren delantero, bien en ambos ejes, para luego curvarse en L hacia el brazo inferior de rueda.



7. Los anclajes de los extremos que van al brazo de rueda son fácilmente practicables con una llave de codo. No conviene que los aprietes sean excesivos, ya que se trata de tornillos relativamente frágiles.



8. Sueltas las cazoletas de sujeción, se encuentran unos tacos o envoltorios de goma que reducen la brusquedad de tirón de la barra mediante un efecto elástico.



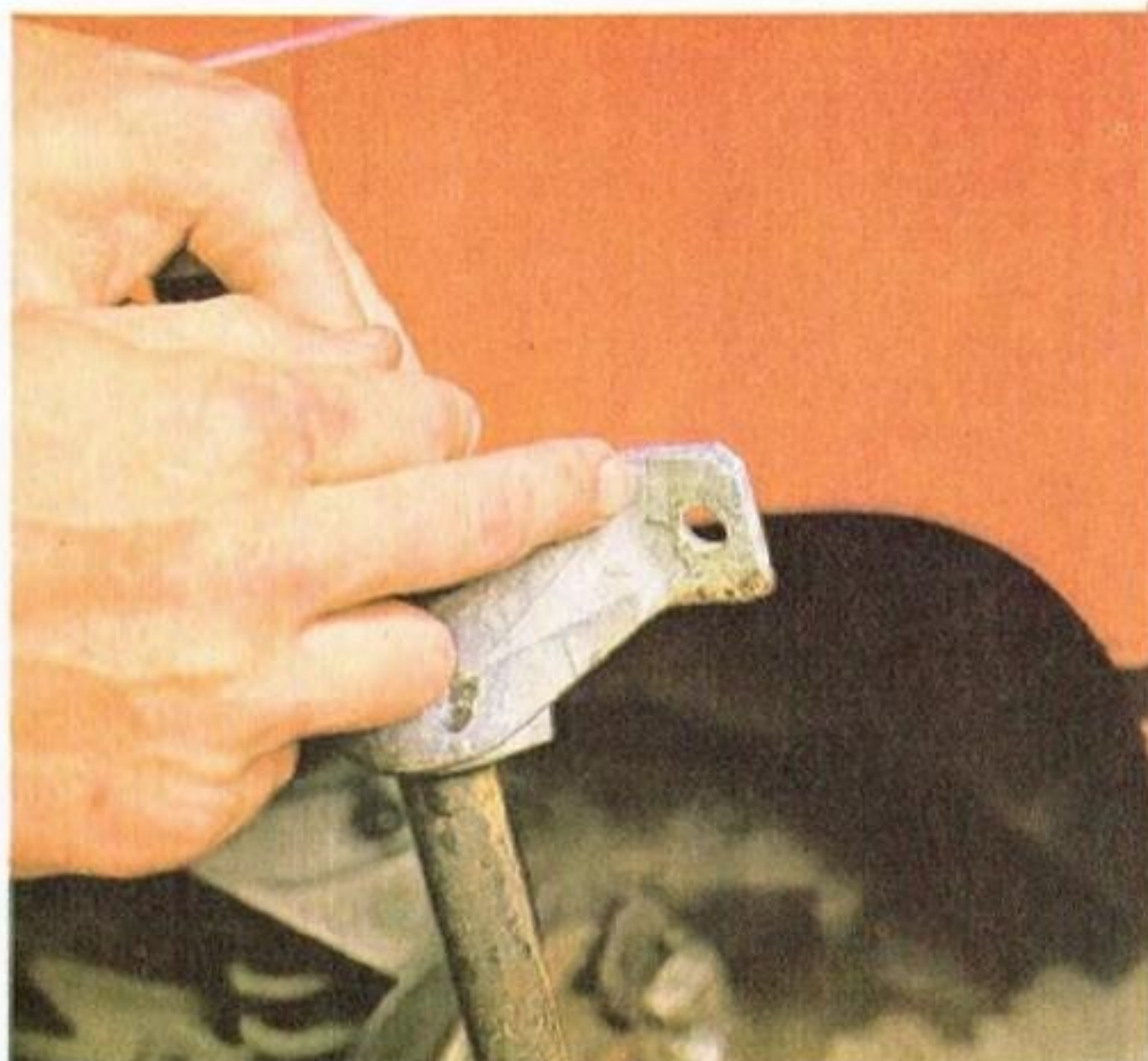
# Adaptación y ajuste de barras estabilizadoras

yor o menor intensidad en su cometido, y así, además de interesar el montaje de una barra delantera en el coche que no la lleve, vendrá bien que se instale también en las ruedas traseras cuando sólo la monta de origen en las delanteras y se pretende una acción más enérgica. Un último recurso es cuando se monta en los dos ejes porque se aprecian inclinaciones excesivas para el

gusto del conductor. Otra virtud notable de las estabilizadoras es la de eliminar en mucho los efectos del viento lateral.

Cara al montaje de una estabilizadora la única recomendación especial es la de comprobar que la suspensión esté nivelada y corregir alturas, si es preciso, para que la carrocería no tenga caída. El montaje se hará en foso o en puente elevador y se limitará a

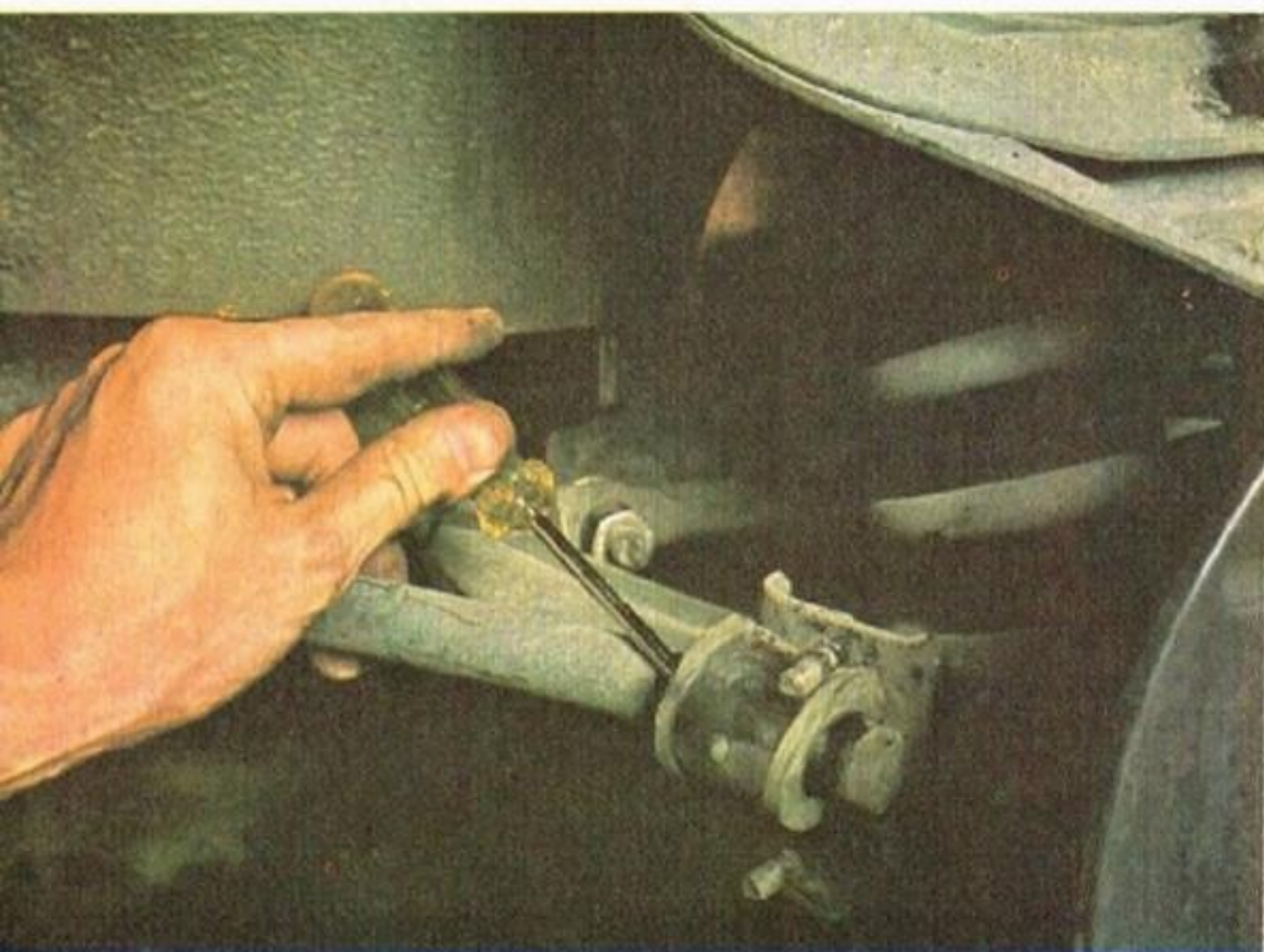
adaptar la barra, con nuevos pernos, a los anclajes prefijados en el vehículo y es básico que el modelo de barra corresponda al tipo concreto de coche. Respecto al mantenimiento de la barra y salvo deformaciones por golpes, se limita a la verificación del estado de las uniones de goma y también al apriete periódico de los tornillos de fijación.



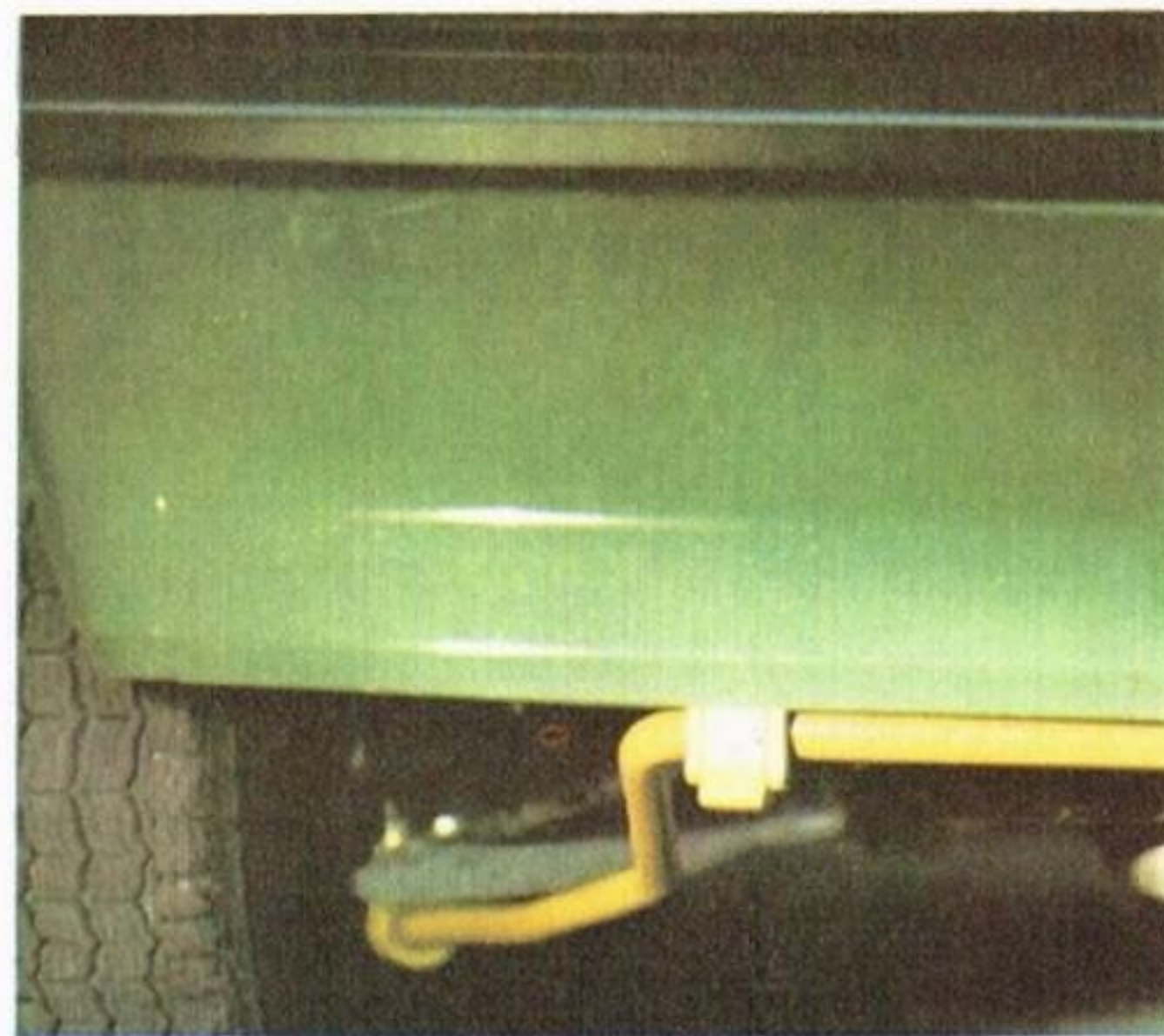
9. Respecto a las averías de las estabilizadoras, lo más común es una rotura de los soportes por efecto de una tracción excesiva. En ese caso conviene reforzar con soldadura.



10. Otra avería bastante común es la rotura de los tacos de goma, que han de presentar un aspecto impecable para conseguir un buen resultado. Algunas veces se utilizan casquillos de teflón, aunque la dureza de reacción es mayor.



11. Para conseguir el ajuste de la estabilizadora y poder introducir casquillo y tornillos suele ser necesario hacer presión, introduciendo para ello un gato hidráulico o de tornillo bajo la barra.



12. Este es el aspecto final de una barra montada en un coche que originalmente no la traía y que queda así capacitado para una mayor estabilidad, una menor inclinación de la carrocería y una menor sensibilidad al viento lateral.



# Cuidados de las cerraduras

**A**UNQUE en los capítulos correspondientes a atenciones de mantenimiento anual y operaciones de engrase ya se habló parcialmente de las cerraduras, lo cierto es que éstas merecen de por sí un apartado especial, dadas sus peculiaridades de mantenimiento y reparación. Las cerraduras no son ciertamente un elemento de primera línea, pero tienen una notable importancia en el nivel de confort y en la pro-

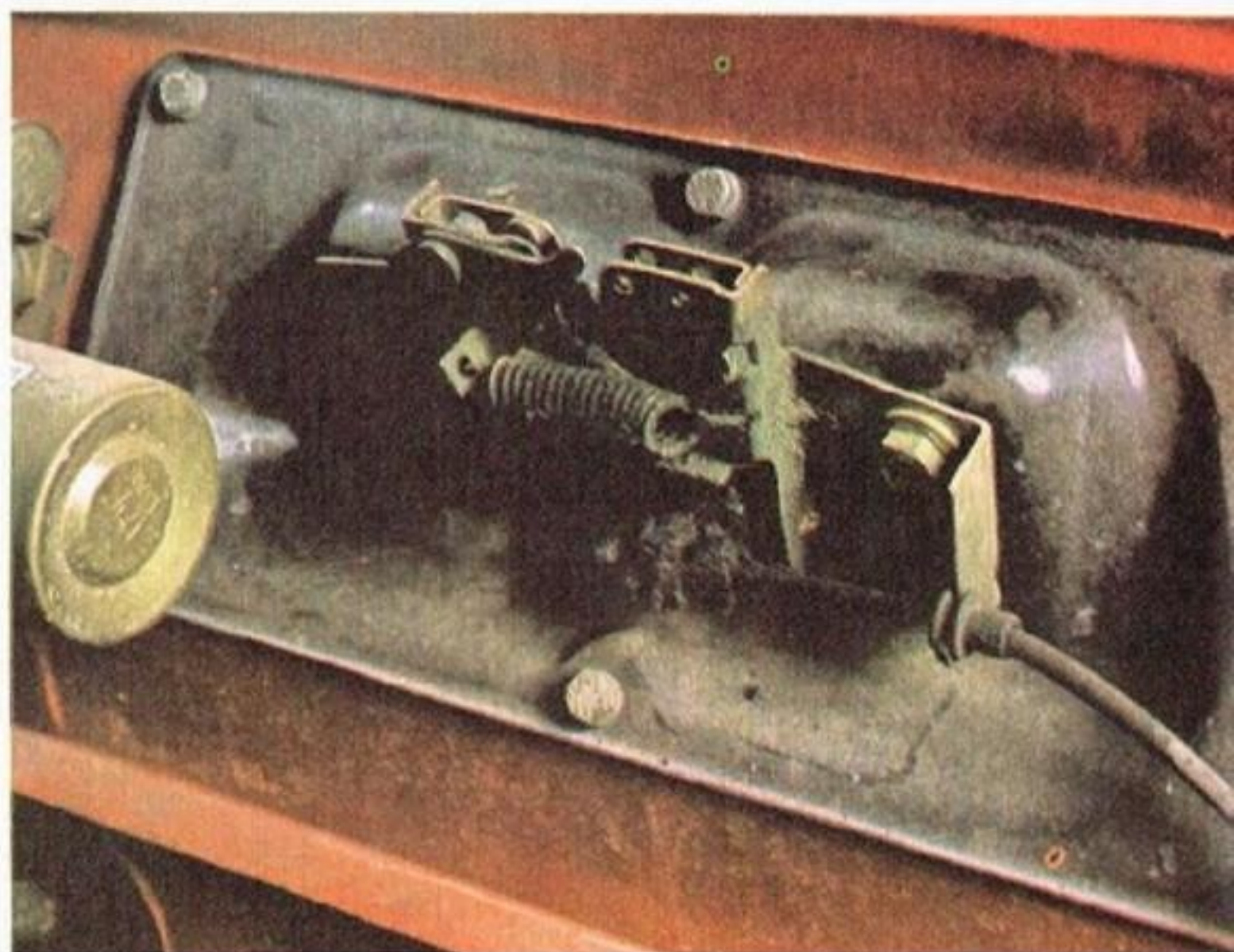
pia seguridad que proporciona el coche.

Que las cerraduras de los coches no son perfectas queda comprobado con sólo repasar la lista de automóviles que se roban a diario; también es demostrativo pasear por un cementerio de coches y comprobar el elevado número de cerraduras reventadas en accidentes. Este trabajo no está pensado para reforzar cerraduras, sino para mantener las originales en impecable estado, algo

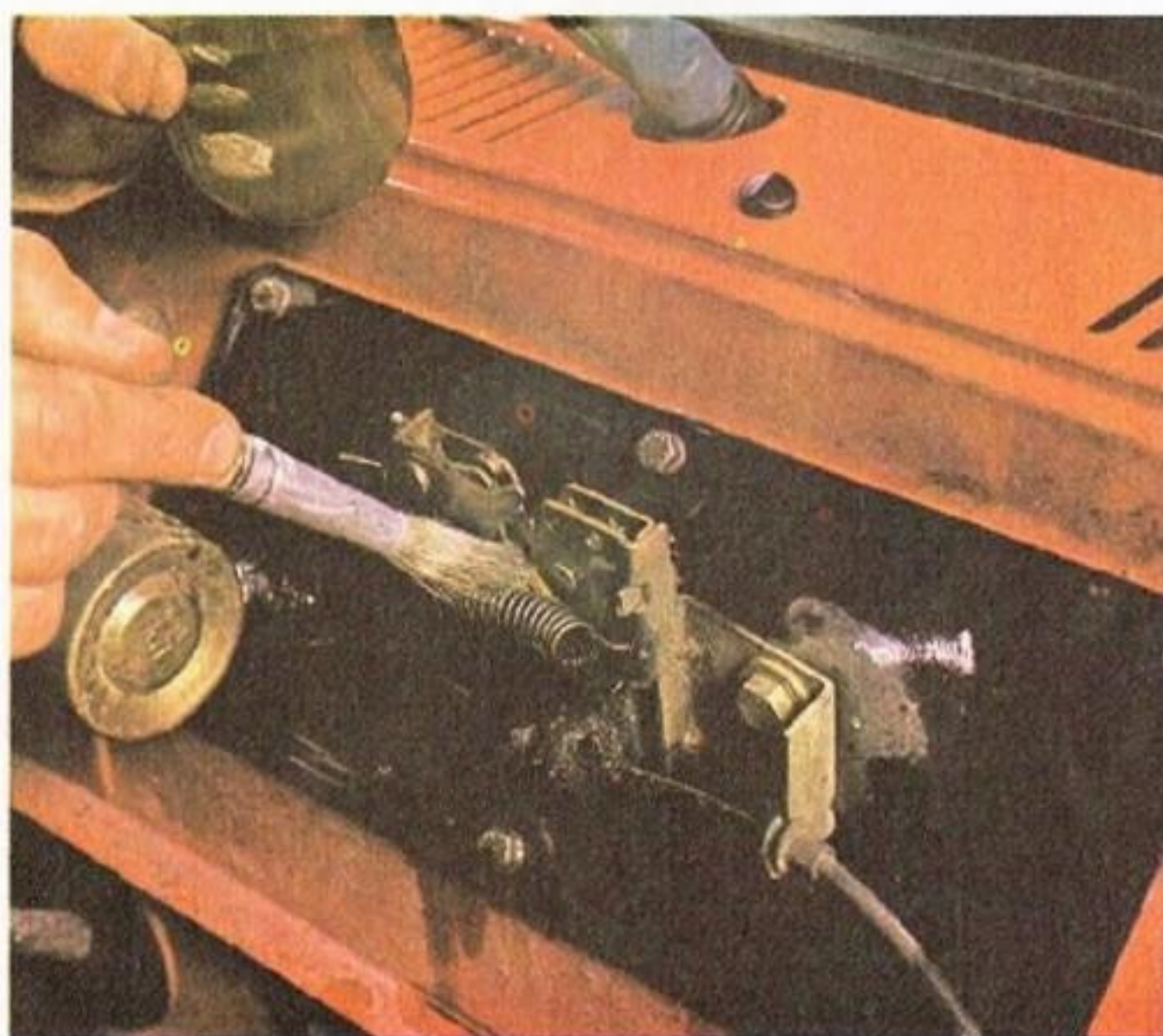
ciertamente difícil cuando el coche tiene ya más de cuatro años si no se ha prestado una atención mínima, tanto a éstas como al ajuste de puertas y bisagras. Ver en una gasolinera o taller la dificultad con la que abren algunos capot. de motor o, más frecuentemente, los portazos que son necesarios hasta que una puerta cierra bien, son demostrativos de que las cerraduras no se cuidan y es bien sencillo conseguir que los



1. Para el desmontaje y ajuste de las cerraduras se necesitarán pequeñas llaves fijas, generalmente del 8 y del 10, tanto planas como de codo y de tubo, además de destornillador plano y de estrella.



2. La cerradura que más problemas suele dar es la del capot-motor, tanto por estar comandada a distancia, como por la gran superficie de chapa y la suciedad que se acumula.



3. Punto clave para un correcto funcionamiento de esta cerradura es lógicamente la limpieza, teniendo la precaución de limpiarla y engrasarla cada vez que se realice un petroleado general del motor.



4. El apriete del cable ha de ser correcto, tensándolo si es preciso para que no tenga la más mínima holgura. También interesa engrasar a menudo el interior de la camisa.



## Cuidados de las cerraduras

capot abran y cierren correctamente y que las puertas ajusten a la primera.

El capot-motor tiene la cerradura más delicada de todo el coche, tanto por ir comandada a distancia mediante un cable, como por estar expuesta a la suciedad emanada del motor y además la gran superficie de chapa que suele tener dicha pieza, lo que origina con gran frecuencia problemas de ajuste.

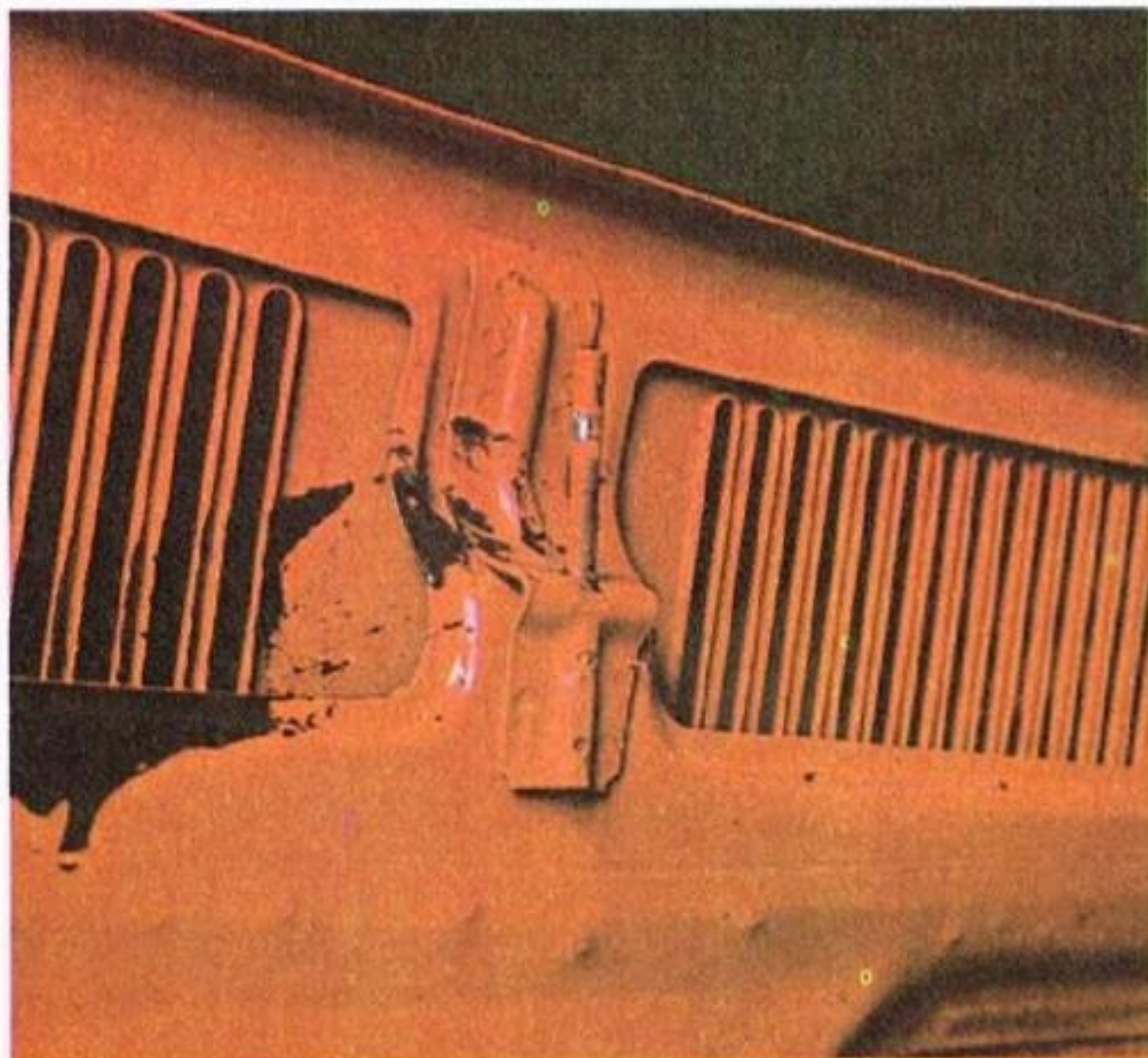
Para colmo de males, el pivote de ajuste resulta excesivamente endeble en un nutrido número de modelos, desgastándose con el roce o doblándose al punto de impedir su cierre. En estos coches no ha de dudarse en cambiar el pivote al primer fallo, reemplazando el original por otro de igual forma, pero mejor material, que se puede encargar a un tornero. Prácticamente todos los coches disponen de un doble cierre de seguri-

dad en el capot, por lo que se hacen innecesarios los sujeta-capot adicionales, muy eficaces, aunque sumamente antiestéticos.

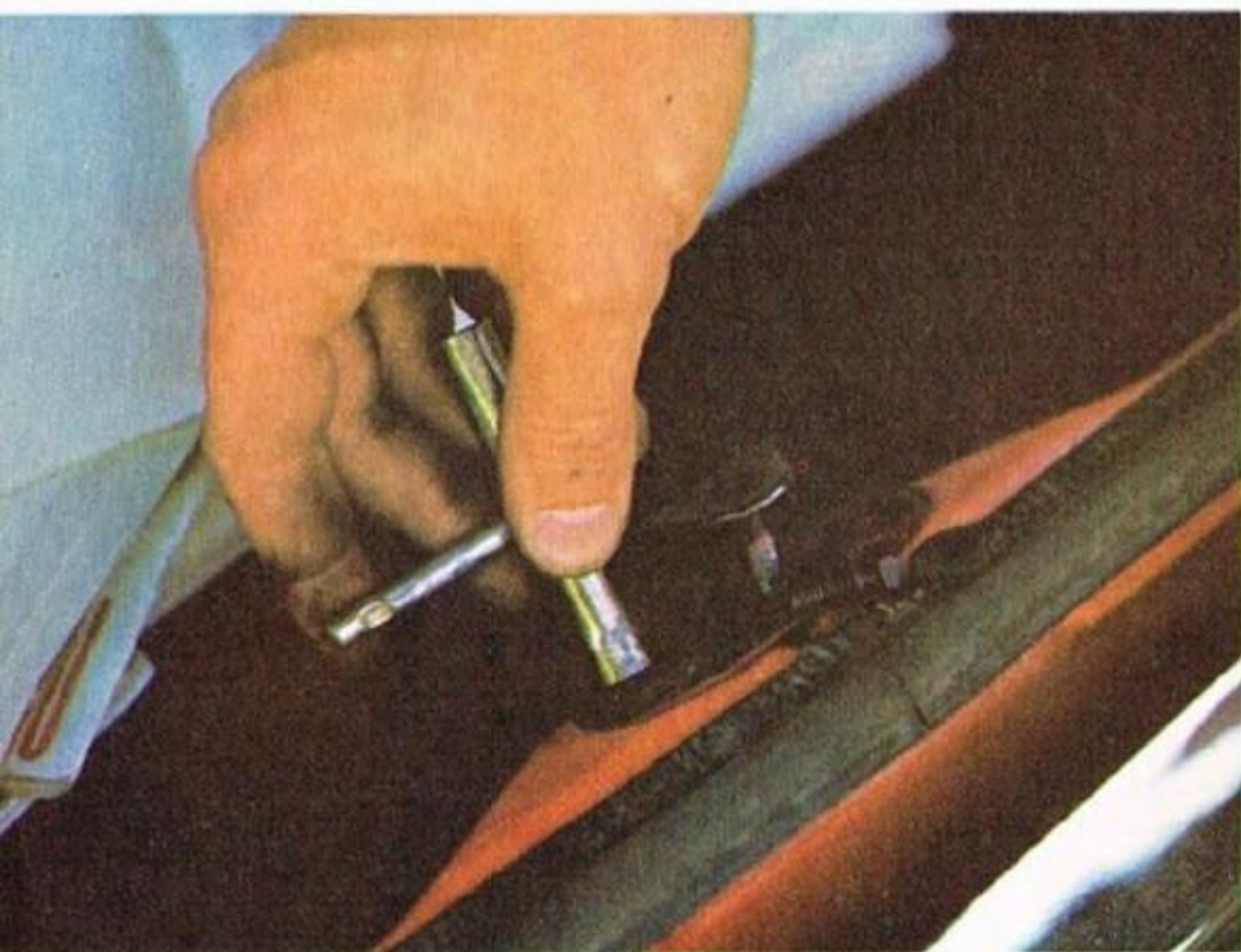
Muchos fallos en esta cerradura frontal de capot vienen por culpa del cable de mando, ya que al no ser un elemento fundamental se suele descuidar su calidad de forma bastante generalizada. Mientras el cable original aguante, basta con engrasarlo y tenerlo siempre bien tensado, pero en caso de



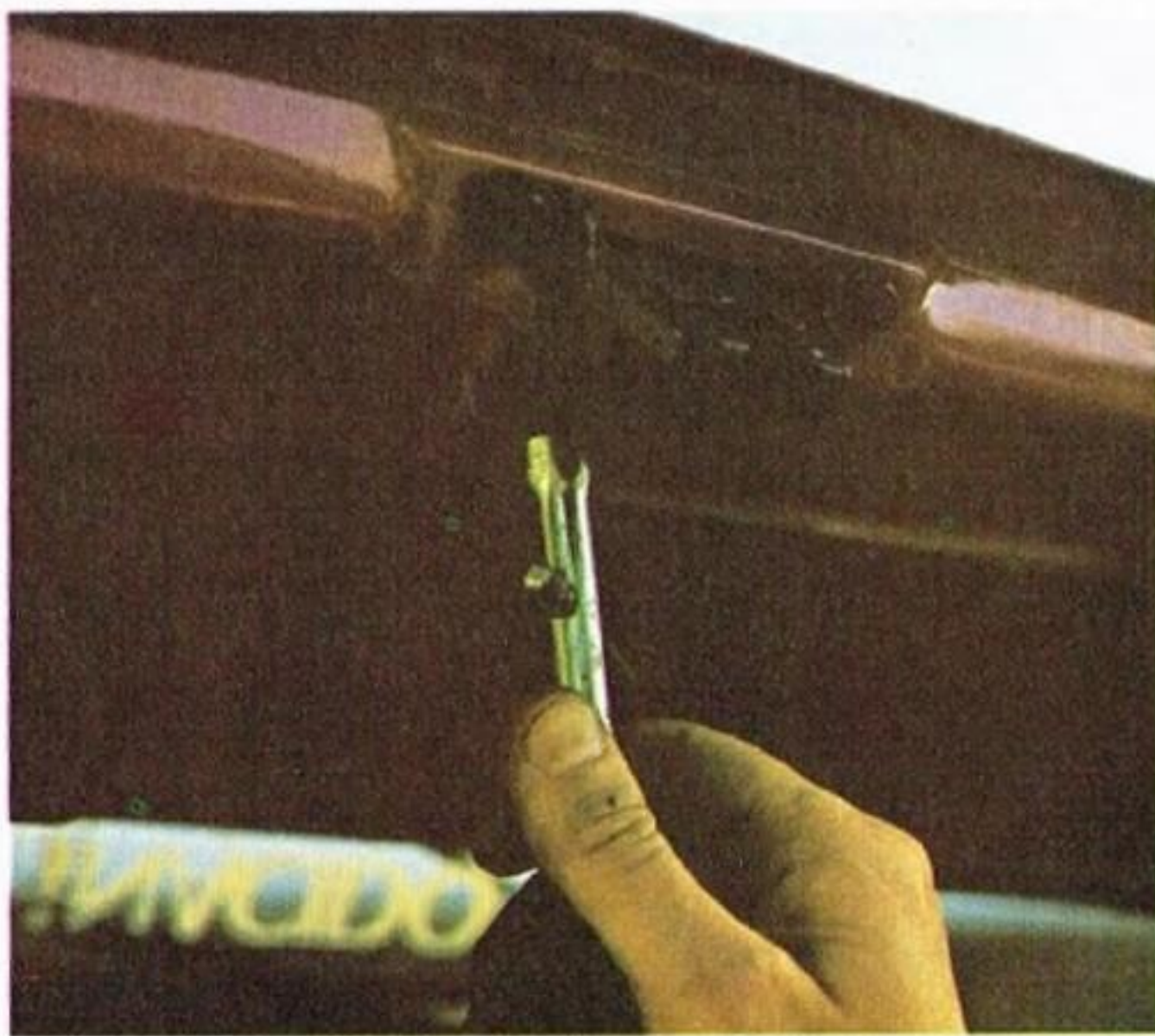
5. En caso de desgaste del eslabón de cierre, puede corregirse con una lima, aunque si es excesivo interesa la sustitución, como también la del muelle en caso de que el retorno sea dificultoso.



6. En muchas ocasiones, un fallo de cierre no está en la cerradura en sí, sino en el perno de ajuste situado en la plancha del capot, tanto por desgaste como por resultar excesivamente endeble como es el caso del de la fotografía.



9. Las cerraduras de la tapa del maletero suelen ser de baja calidad, pero no dan problemas, salvo en los coches con portón trasero, en los que el desgaste es excesivo y el ajuste frecuente.



10. Estas cerraduras del portón trasero se desmontan con facilidad para proceder a su limpieza y engrase interior, operación que interesa realizar al menos una vez al año.

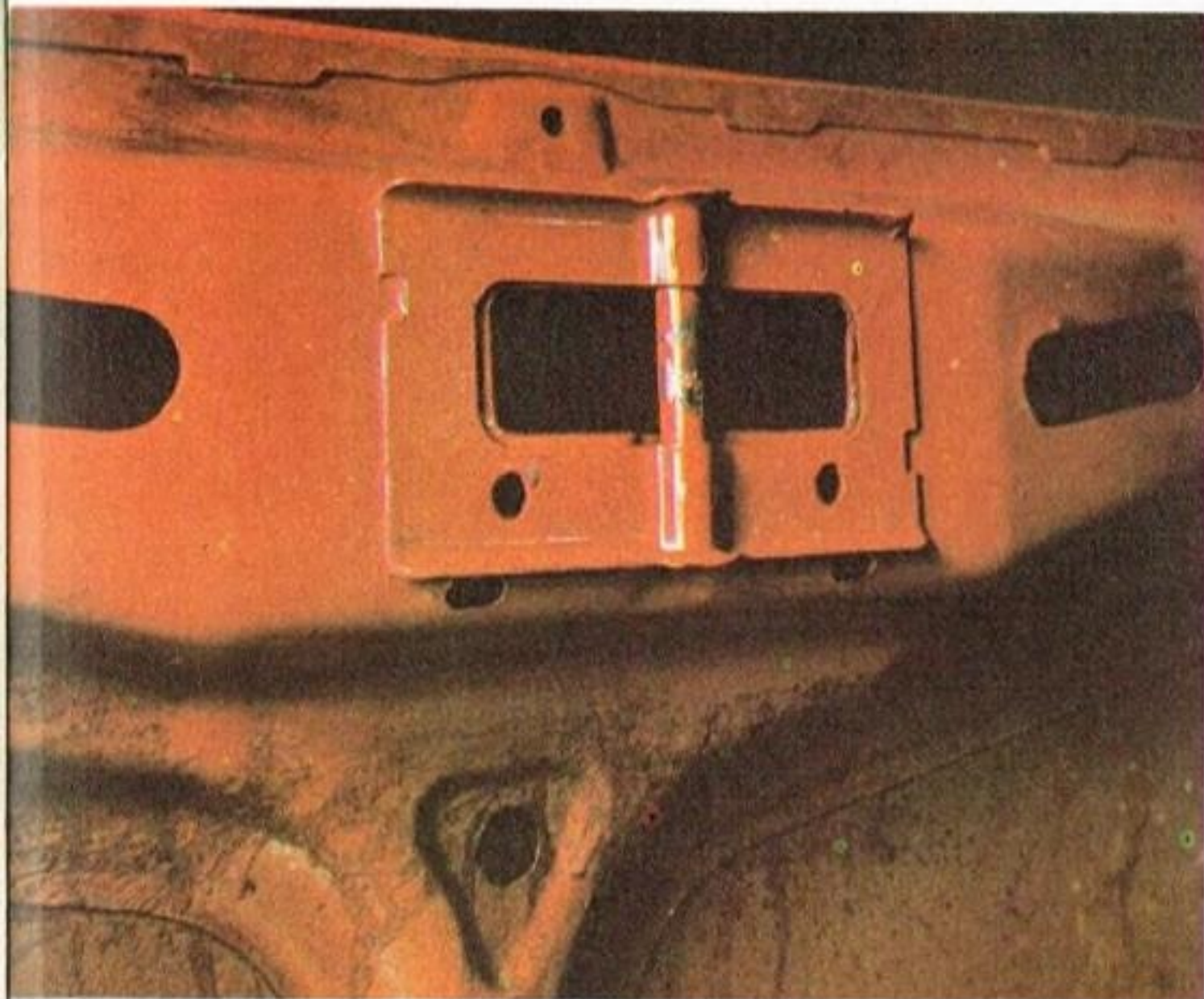


rotura interesa buscar también algún modelo de mejor calidad, ya que la adaptación será siempre bastante fácil.

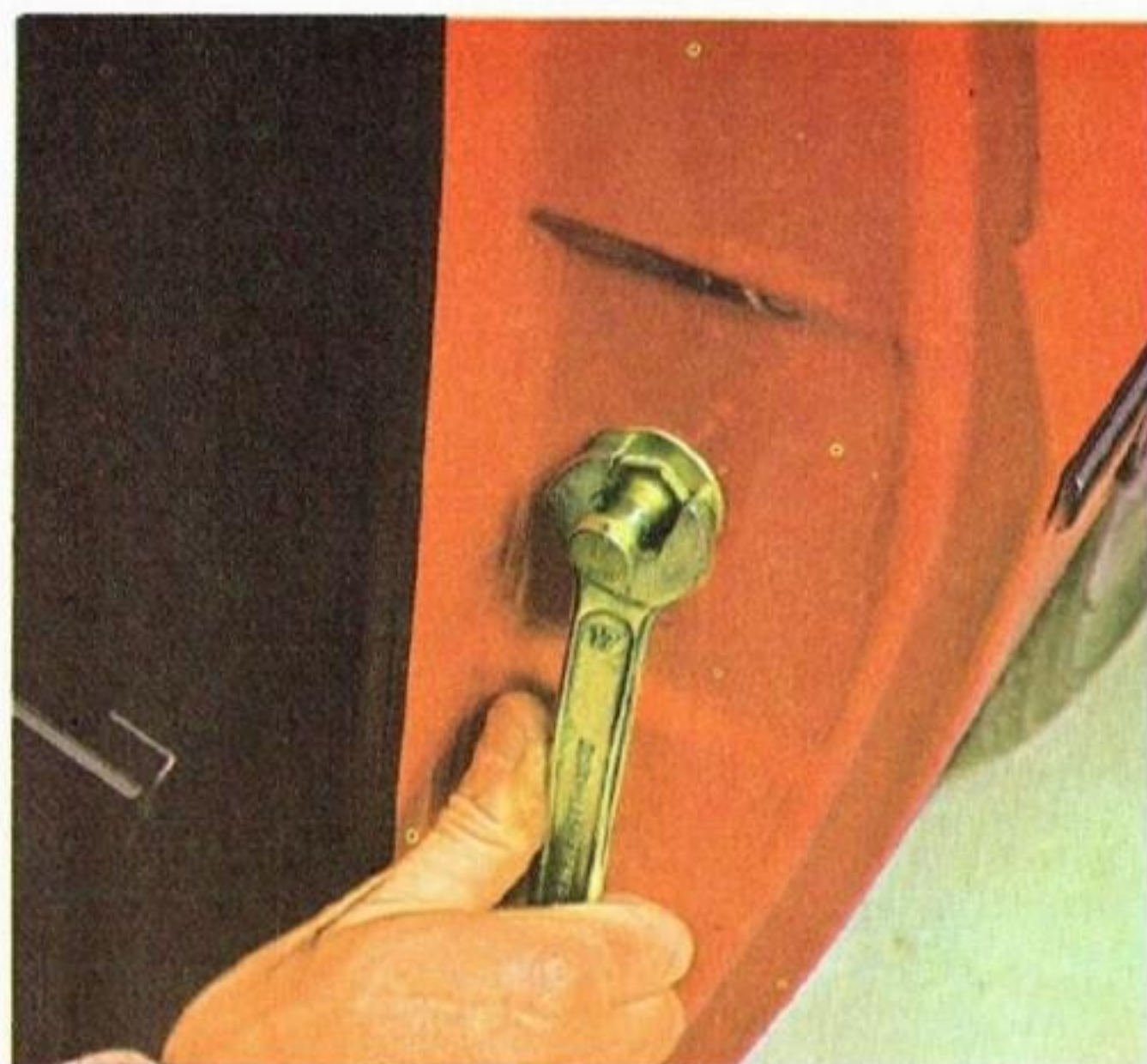
Las cerraduras de puertas disponen de una cierta posibilidad de reglaje capaz de ir corrigiendo los desgastes de material o las posibles torsiones, para conseguir que, a pesar de todos los pesares, con un poco de habilidad se consiga que las puertas cierren siempre a la primera y sin necesidad de dar

portazos. El ajuste de puertas es una de las operaciones más delicadas a la hora de ensamblar un coche en la cadena de montaje y, por lo tanto, no conviene que los usuarios se embarquen por su cuenta en la difícil tarea de calibrar las bisagras, pues a lo peor se consigue un buen ajuste de cerradura, pero se da entrada a una corriente de aire. Lo mejor es actuar siempre sobre la cerradura.

El resto de las cerraduras, como maletero, guantera, tapa de acceso al depósito de combustible, etc., suelen plantear bastantes menos problemas, salvo en el caso de coches con portón trasero, generalmente de más peso que el propio capot-motor y bastante dado a desajustarse. En líneas generales, además del ajuste, las operaciones de mantenimiento de las cerraduras se limitan a limpieza y engrase.



7. Este perno, en cambio, está sujeto por sus dos extremos en lugar de estarlo tan sólo por uno, como en el caso anterior, ofreciendo una mayor resistencia a las deformaciones.



8. Las cerraduras de puertas disponen de un cierto juego en el apriete del perno de anclaje que permite corregir ligeras desviaciones o desgastes del material.



11. Una vez ajustadas y limpias las cerraduras se fijan a su anclaje, pero sin apretarlas del todo, observando que tienen un cierto deslizamiento para permitir que el ajuste sea perfecto.



12. A veces será preciso quitar el respaldo del asiento trasero para hacer el ajuste de los dos elementos de la cerradura y proceder al apriete definitivo en el punto más idóneo.



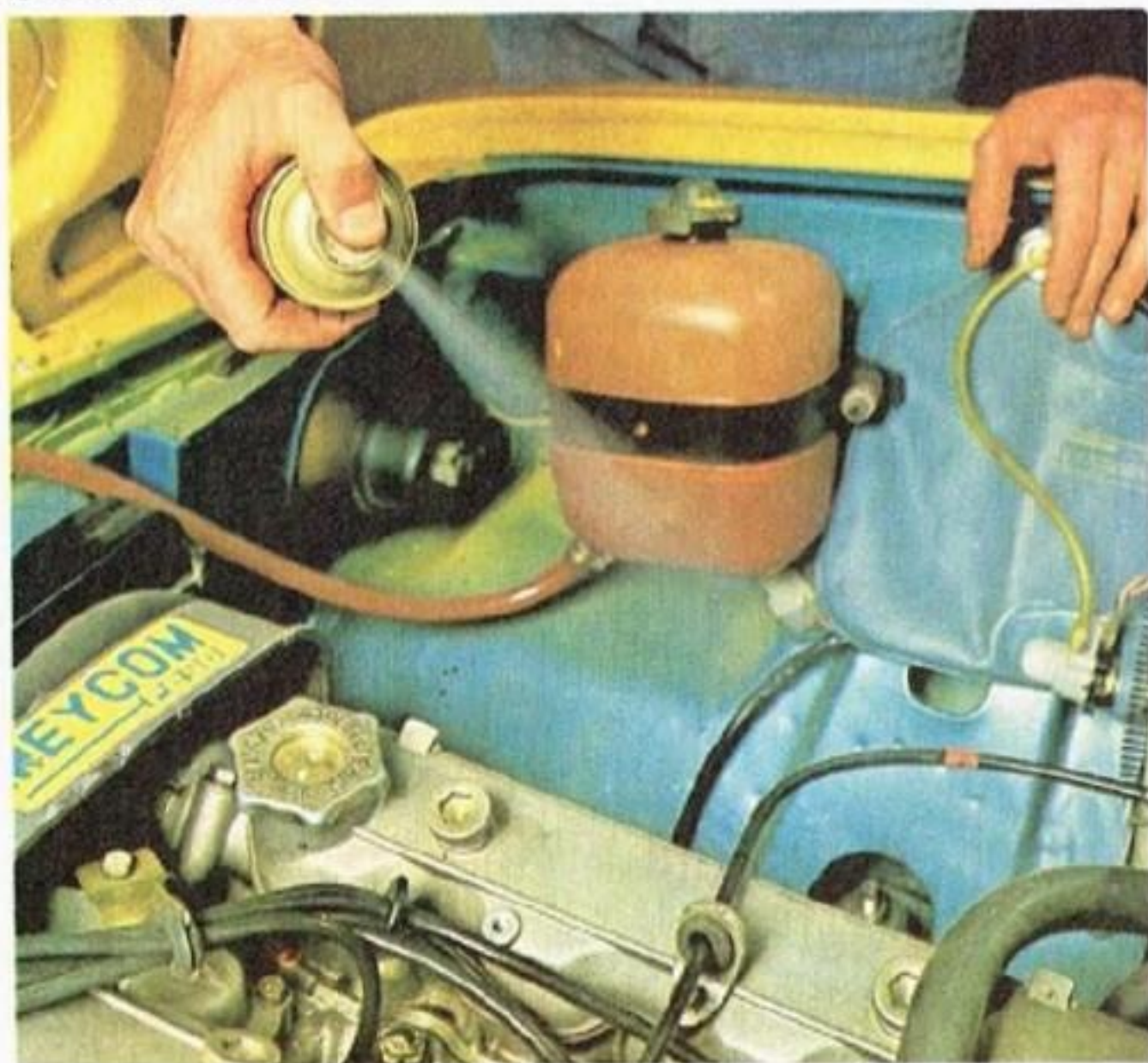
# Extintores: clases, manejo y colocación

**A**UN cuando no suele ser frecuente, el incendio entra dentro de los riesgos cotidianos del conductor. Un cortocircuito, una colisión desafortunada o un excesivo calentamiento del motor pueden originarlo. En un automóvil, el incendio reviste unas características específicas que lo diferencian de otros que pueden producirse en el ámbito del hogar, por lo que las medidas a adoptar para sofocarlo deberán ser igualmente distintas.

La presencia en el automóvil de elementos e instalaciones eléctricas así como, principalmente, combustibles líquidos (gasolina, aceite) hacen que los posibles incendios deban tratarse de forma diferente a los más comunes, en los que intervienen combustibles sólidos (maderas, telas, plásticos, etc.). La primera medida a la hora de intentar sofocar un incendio de automóvil es **no utilizar agua bajo ningún concepto.**

El agua, evidentemente, reúne las condi-

ciones extintoras precisas, actuando como agente del combustible. Sin embargo, en los casos de combustibles líquidos, éstos flotan sobre el agua y lo único que se consigue es extender más el área del incendio. Por otra parte, si el siniestro tuvo su origen en un corto circuito eléctrico y al ser el agua buena conductora de electricidad, pueden producirse peligrosos chispazos, origen a su vez de nuevos focos de combustión. Por este mismo motivo no es conveniente tam-



1. Los extintores de "spray", pequeños y baratos, no son útiles en caso de necesidad. Pierden presión rápidamente y su capacidad de carga es escasa.



2. Durante mucho tiempo se utilizó el polvo seco como producto extintor más idóneo para incendios de automóviles. Su acción no alcanza los focos internos.



4. El manómetro de presión de que van dotados algunos extintores permite verificar en todo momento el nivel de presión del elemento propelente gaseoso.



5. El larguero lateral entre las puertas es buen lugar para fijar el soporte del extintor sin que no estorbe el funcionamiento de los cinturones de seguridad.



poco utilizar extintores de espuma cuando haya posibilidad de incendio eléctrico.

Pasamos así a la importancia del extintor: sus características, manejo y colocación en el coche. El extintor es en esencia un recipiente metálico que contiene el producto para la extinción y un elemento propelente gaseoso que sirve para lanzar éste, desde la mayor distancia posible, hasta la base de la llama. Tanto el alcance como la carga de estos aparatos varía de unos mo-

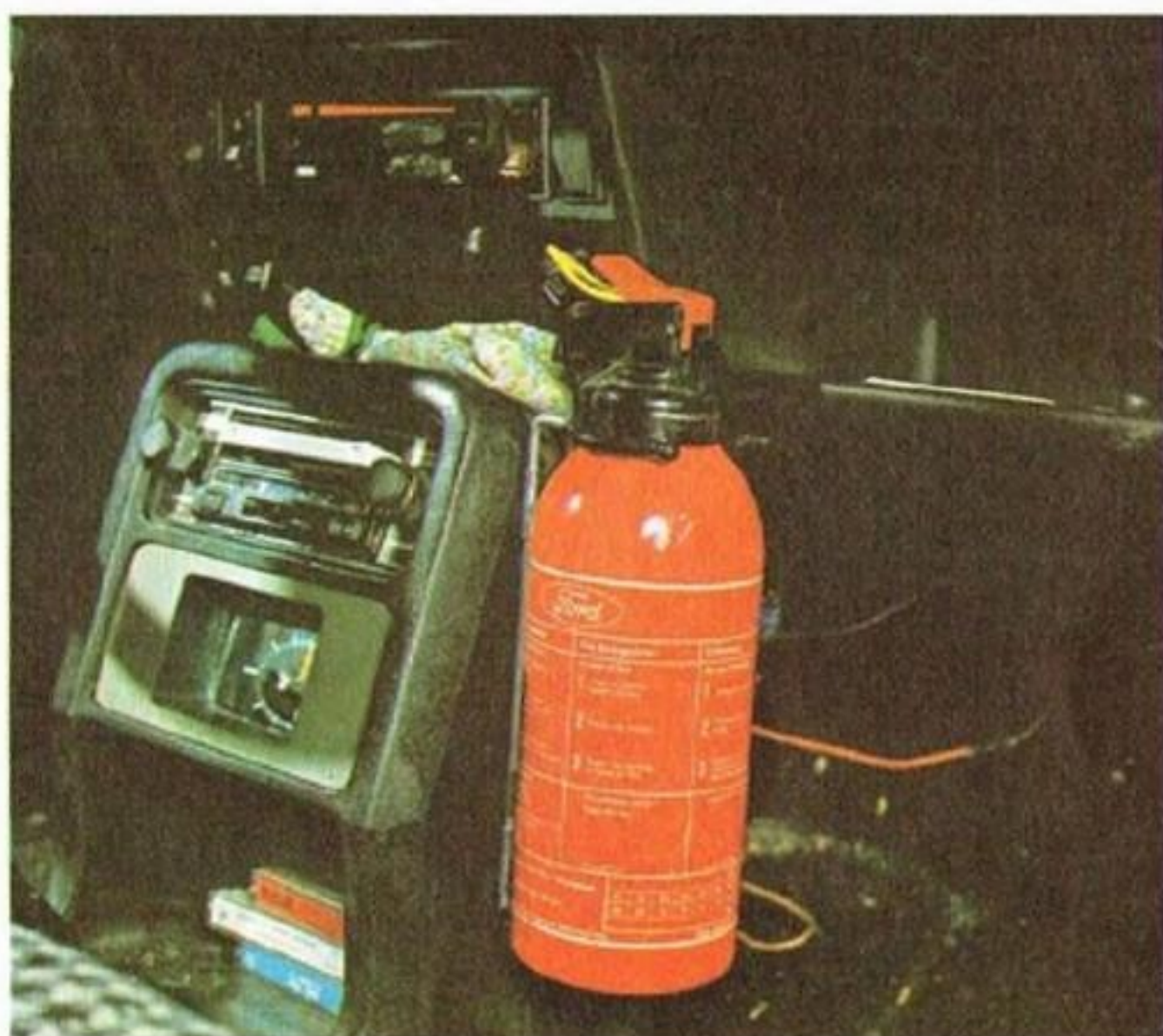
delos a otros, aunque lo más normal suele ser un alcance medio de tres a cinco metros y una carga que oscila entre dos y cinco litros. Dado que el sistema de salida del producto extintor se realiza por gas a presión (generalmente, dióxido de carbono), es imprescindible vigilar que la presión del propelente se mantenga en niveles de uso, pues aun sin ser utilizado el gas pierde fuerza progresivamente, por lo que el extintor puede llegar a ser inoperante ante una urgencia.

Algunos extintores llevan incorporado un manómetro que indica el nivel de la presión; para los que carecen de él es necesario llevar periódicamente el aparato a revisar por el fabricante.

De esto se desprende que la mayor parte de los pequeños y baratos extintores de venta frecuente y funcionamiento "spray" podemos considerarlos como simples elementos de adorno o de estorbo, puesto que en poco tiempo pierden toda su efectividad y



3. La Federación Internacional de Automovilismo obliga a que los extintores de vehículos de competición contengan compuestos de gas halón líquido.



6. Sobre el túnel de la transmisión, más atrás del freno de mano, también puede fijarse el soporte del extintor, sobre todo en vehículos de dos puertas.



7. No conviene colocar en esta posición el extintor, pues dificulta las maniobras del conductor. En el lado opuesto queda demasiado lejos del conductor.



# Extintores: clases, manejo y colocación

su carga es poco más suficiente que para apagar una cerilla.

En cuanto al producto extintor, es de uso frecuente el polvo seco, que produce una acción química de extinción y enfriamiento. En general, el polvo se compone de bicarbonato sódico y potásico que, al desprender dióxido de carbono, enfrían y aíslan la llama del combustible. Sin embargo, las tendencias más recientes se orientan hacia la utilización de líquidos compuestos de halón,

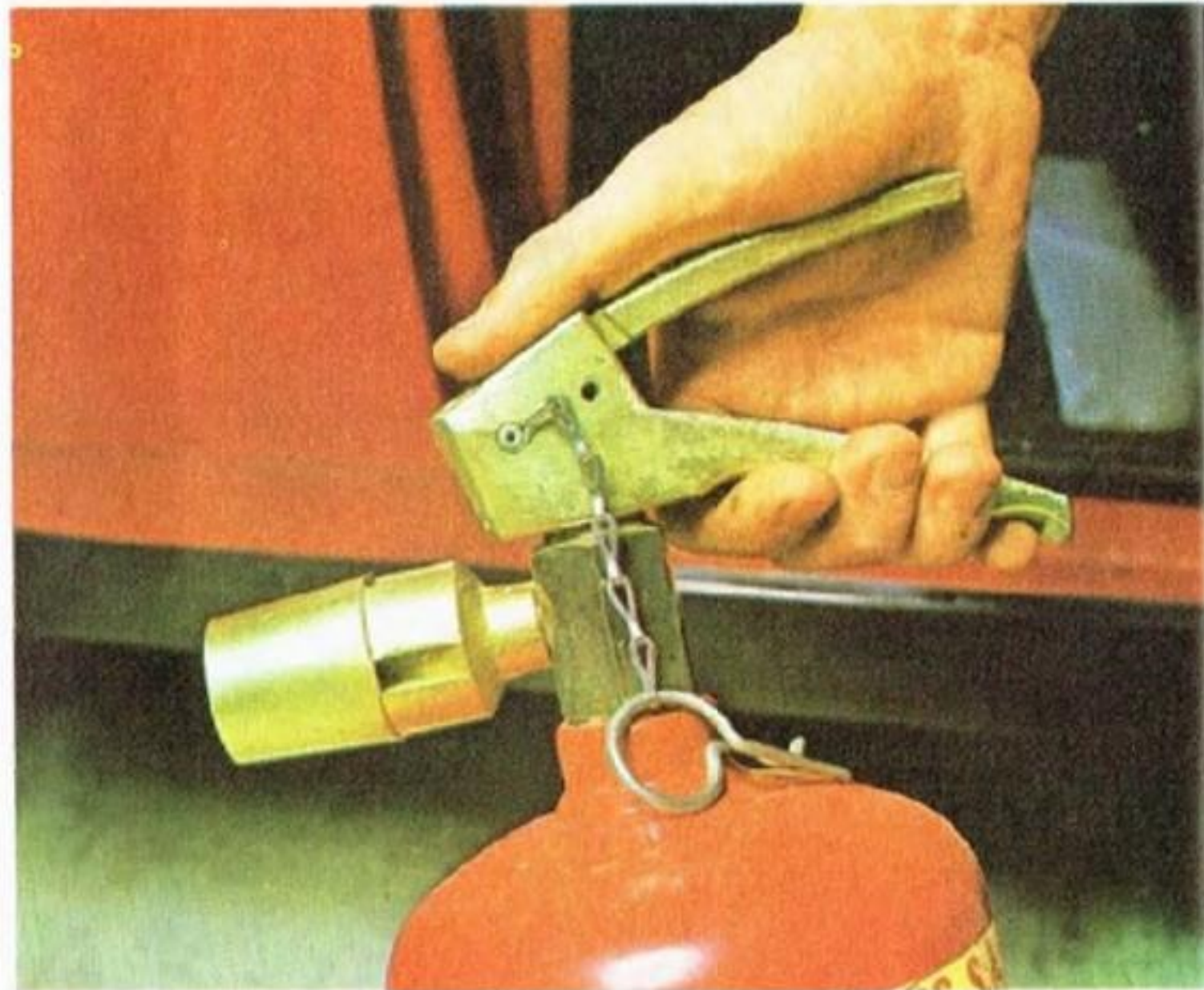
especialmente eficaces por inhibir el comburente (oxígeno), uno de los elementos imprescindibles para la combustión. Concretamente, la FIA (Federación Internacional de Automovilismo) obliga en su Reglamento al uso en todos los vehículos de competición de extintores a base de este elemento. El BCF (Freón 12 B 1) y otros productos extintores de similares características tiene además la ventaja de que, al ser líquidos, alcanzan con más facilidad los focos del in-

cendio, por escondidos que se encuentren.

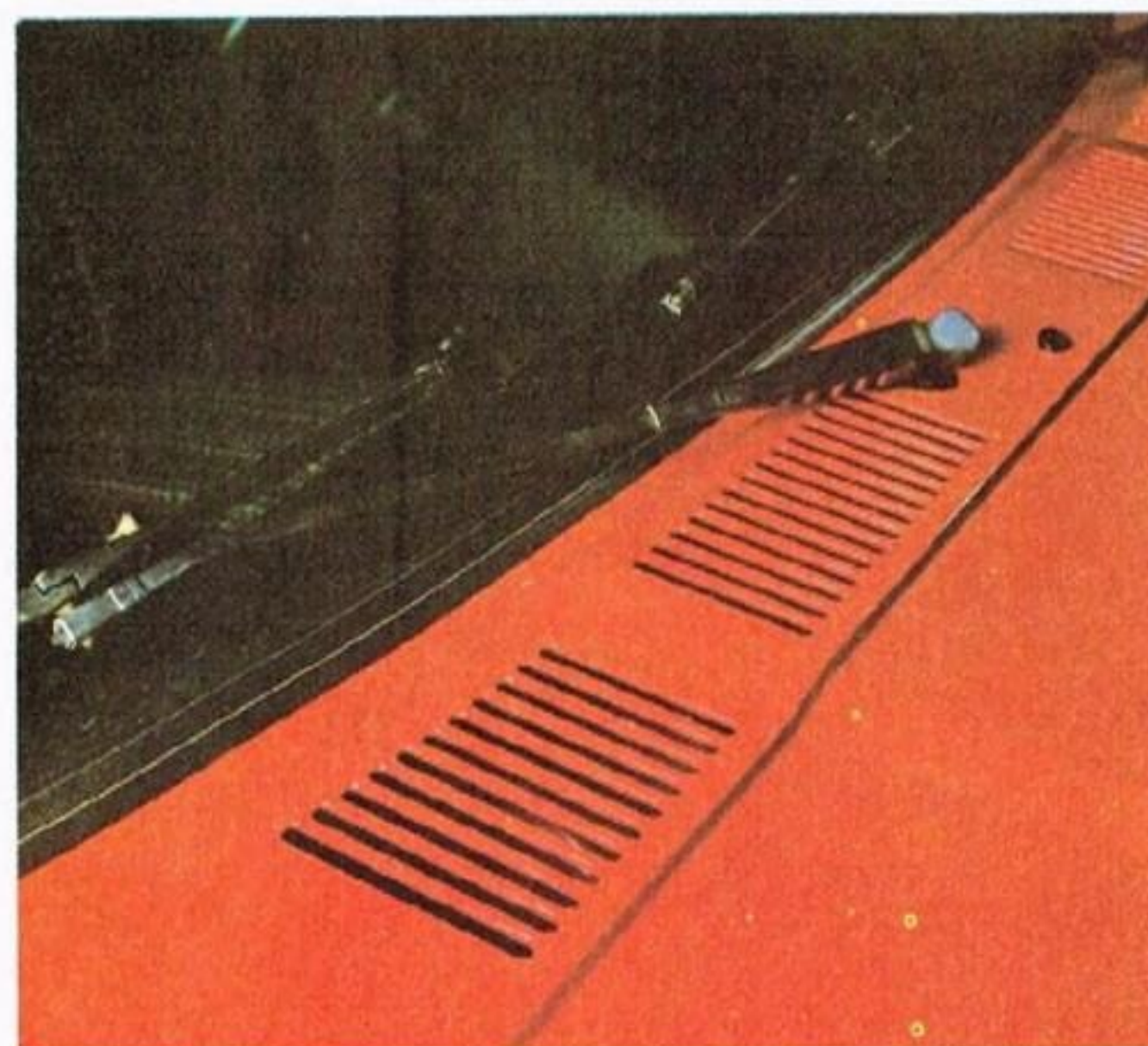
La instalación del extintor en el coche requiere un cuidadoso estudio. Cada aparato va provisto de un soporte metálico que se fija a la carrocería por medio de dos tornillos. Es preciso que se sitúe al alcance de la mano, con el fin de poder utilizarlo con la mayor rapidez y eficacia. Un buen lugar para fijarlo puede ser sobre el túnel de la transmisión, detrás del freno de mano o en el larguero lateral entre las puertas, siempre



8. Para evitar un accionamiento fortuito, todos los extintores llevan una palanca de seguridad que es necesario librar antes de comenzar a usarlos.



9. Al accionar el disparador hay que evitar las pulsaciones prolongadas, ya que todo el contenido del extintor puede vaciarse en escasos segundos.



11. Con los extintores de líquidos halogenados es más fácil hacer llegar el producto de extinción hasta el foco del incendio a través de rejillas y ranuras.

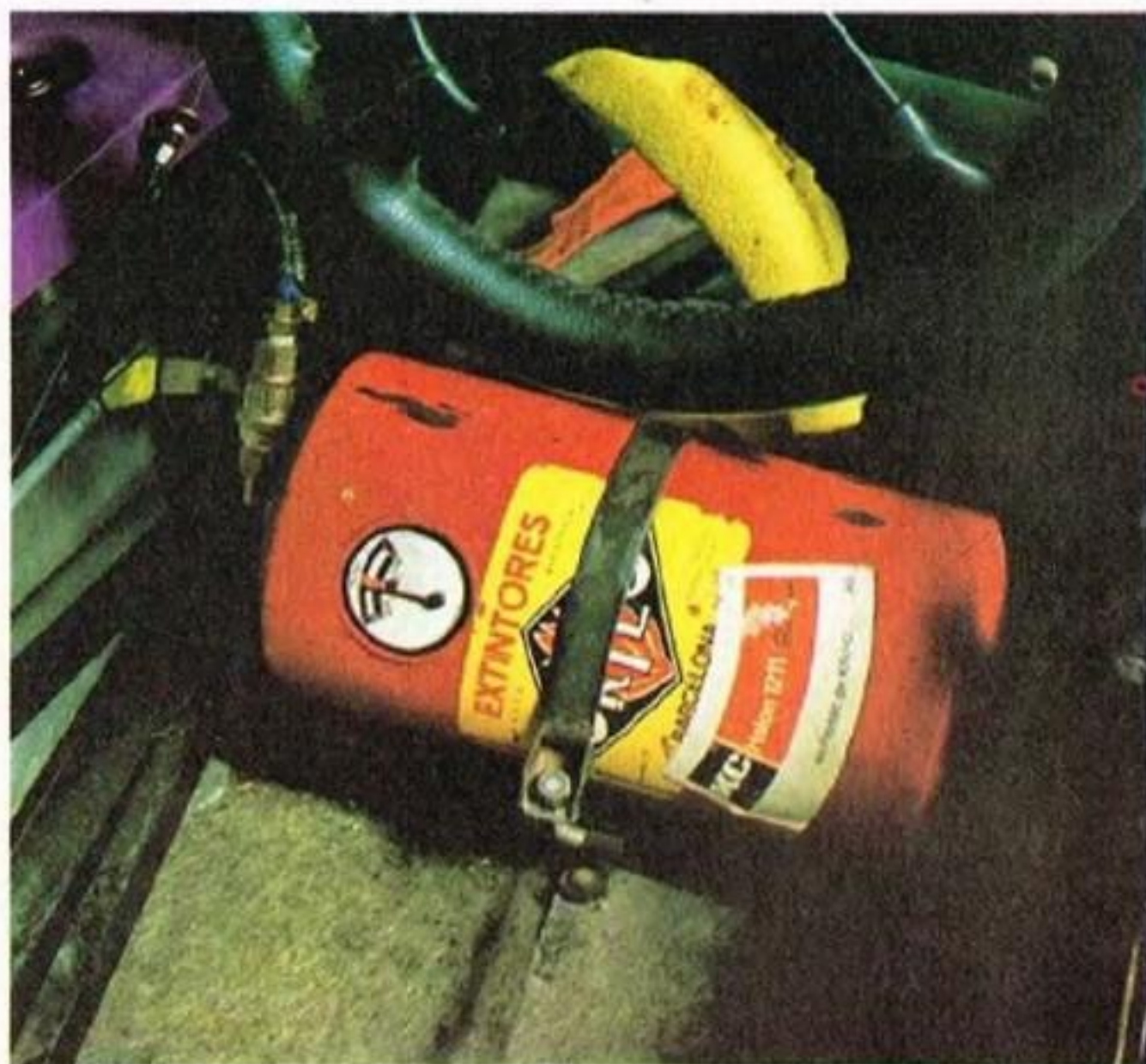


12. Conseguir atajar un incendio antes de que se propague al depósito de gasolina, requiere una actuación rápida y disponer de un extintor realmente eficaz.



## EL LENGUAJE DEL EMBRAGUE

que no estorbe el uso correcto de los cinturones de seguridad. Otra posibilidad, de uso obligado en los coches de competición y adaptable en cualquier turismo, es fijar un extintor que, conectado a una red distribuidora, posee distintas salidas dirigidas hacia los puntos más peligrosos. Este sistema se acciona desde el salpicadero, aunque también puede conectarse a un mando situado en el exterior del vehículo.



10. Un extintor fijo, con salidas diferentes orientadas hacia los puntos más peligrosos, puede adaptarse a cualquier turismo y es obligado en la competición.



13. Si el incendio se inicia estando dentro del coche, hay que desconectar el encendido, evitando así la propagación a la instalación eléctrica.

El embrague es el encargado de conectar (embragar) y desconectar (desembragar) el motor, de la transmisión, para que pueda actuarse en la caja de cambios. Su accionamiento es a través de un pedal —el de la izquierda— en un coche de cambio manual, y no existe ni pedal ni embrague cuando la caja de cambios es automática. Actúa bajo el principio del rozamiento, por lo que está sometido a grandes fatigas. Las órdenes dadas a través del pedal, le llegan al embrague por medio de un circuito hidráulico, similar al de los frenos.

Entre los diversos elementos del automóvil, el embrague es sin duda uno de los que se hallan sometidos a un trabajo más duro e intenso. En coches que hagan frecuentes recorridos urbanos, este trabajo se multiplica y en consecuencia la vida útil del sistema resulta sensiblemente acortada. En coches de tipo medio y con una utilización normal, el embrague no debe durar menos de unos 40.000 kilómetros. Sin embargo, esta vida media puede reducirse considerablemente si no se hace un uso del todo correcto de este dispositivo.

Entre las averías que más corrientemente tienen lugar en el embrague, las más comunes son las siguientes:

- **Patinar:** Cuando al soltar el embrague y apretar el acelerador se nota que el coche no acelera en la misma proporción en que lo hace el motor, se dice que el embrague **patina**, es decir, que el disco resbala entre las superficies de fricción. Este problema puede estar originado por un excesivo tensado del mando de desembrague o bien por haberse impregnado de aceite los forros del disco de fricción.

- **Trepidación o falta de suavidad de funcionamiento:** Si en la maniobra de arranque se nota un retemblo característico que no es posible eliminar aunque se efectúe el embragado con extremo cuidado, el problema seguramente obedecerá a mal deslizamiento del cable de mando, disco impregnado de aceite o bien a defectos de planeidad (deformación) de

la superficie de fricción del volante motor.

- **Dureza en el accionamiento del cambio o rascado de piñones:** Este problema se da al introducir la marcha atrás, cuando el dispositivo de desembrague, por falta de ajuste, tiene excesiva holgura, lo que impide que el desacoplamiento del disco pueda realizarse totalmente. En estas circunstancias, el desembragado es sólo parcial y el disco no queda por tanto libre del todo, sino que continúa siendo arrastrado por el conjunto volante-plato de presión. La caja de cambios no llega por tanto a quedar libre de tensiones y en consecuencia las maniobras del cambio de velocidades no puede realizarse con la suavidad normal.

Para contrarrestar este tipo de problemas, en primer lugar debe evitarse hacer patinar demasiado el embrague en las arrancadas, pues esto origina un exceso de fricción del disco que naturalmente acelerará su desgaste, además de otras posibles averías. Asimismo debe evitarse conducir con el pie apoyado en el pedal del embrague, ya que esto da lugar a que el mando de desembrague se encuentre en permanente tensión, y el disco, por este motivo, tienda a patinar.

Como puede apreciarse, las averías que normalmente sufre el embrague se reducen, en esencia, a un destensado o tensado excesivo del cable o del dispositivo de mando, aparte, claro está, del desgaste natural que ha de sufrir por el uso, y que puede acelerarse por la mala utilización del mismo. En consecuencia, la atención ha de dirigirse a comprobar si el recorrido que ha de hacer el pedal es el correcto, pero para ese coche, porque pueden existir diferencias notables entre unos coches y otros, que se aprecian esencialmente cuando tras una serie de años de utilizar un modelo se pasa a otro. Sin embargo, el pie izquierdo, que es el que controla el pedal del embrague, se adapta con bastante rapidez a los recorridos más o menos largos del mando. (Ver cómo tensar el embrague en pág. 66.)



# Cuando se rompe o se pierde una llave

**C**OMO en la salud, al hablar de cerraduras y llaves lo mejor es prevenir antes que curar. La pérdida de una llave, si no se tiene duplicado de la misma, supone una serie de operaciones engorrosas y que consumen bastante tiempo. Lo peor de realizarlas es pensar que con un duplicado nos habríamos ahorrado muchas molestias.

Con cada automóvil, el fabricante entrega dos juegos de dos llaves, de las que una acciona el contacto del motor de arranque y la otra abre las cerraduras de las puertas y del maletero. Cada llave tiene grabado un número que la identifica inequívocamente, de forma que el propietario del coche puede solicitar al constructor cuantas copias de esa llave desee. También en cualquier cerrajería e incluso en grandes almacenes puede obtenerse un duplicado de una llave de automóvil, de cualquier marca nacional, en



1. Aunque teóricamente las cerraduras de las puertas se pueden abrir con la lima de un simple cortaúñas, y así lo hacen muchos, no es tan fácil conseguirlo, y cuando se ha cerrado la puerta con la llave colgando de la puesta en marcha, el desconcierto puede ser grande.

menos de cinco minutos y por un precio razonable. Por todo ello y para evitar complicaciones es recomendable disponer en todo momento de un juego de llaves duplicado. Cuando se sale de viaje, sobre todo en vacaciones y largos desplazamientos, el duplicado debe llevarse consigo, por si perdemos una llave lejos de casa.

Sin embargo, si las previsiones fallan, debemos saber cómo hacer frente a esta lamentable eventualidad. Respecto a la llave de las puertas, existen tres posibilidades: que se pierda estando el coche abierto, que esté cerrado o que se rompa la llave dentro de la cerradura, siempre en el supuesto de que no se disponga de duplicado. En el primer caso se plantea un problema de elección: solicitar un duplicado al fabricante (en el supuesto de que tengamos anotado el número de referencia de la llave), con lo que el

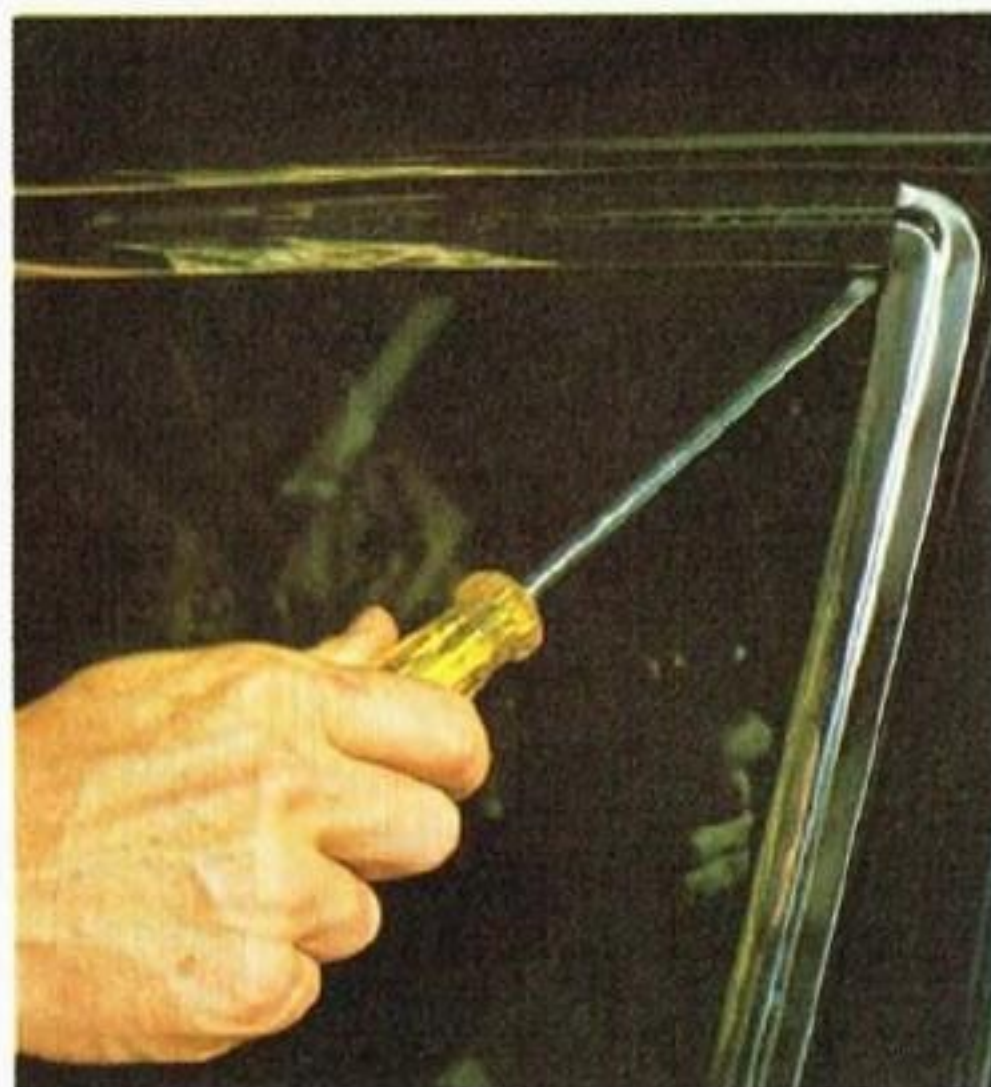
2. Si es la llave del maletero la que se ha perdido —cuando es distinta de la de contacto o de la de las demás puertas—, a la cerradura se puede acceder en muchos casos desde dentro del coche a través del respaldo del asiento posterior. De todas formas habrá que cambiar la cerradura.



3. Las cerraduras de bloqueo de la dirección han de sustituirse igualmente si la llave se pierde o se rompe dentro, aunque el fabricante de la cerradura puede proporcionar un nuevo juego de llaves si se le comunica el número de la cerradura y un buen cerrajero es capaz de hacer también un duplicado.



6. Al meter el destornillador hay que tener mucho cuidado para no astillar el cristal. Normalmente es más eficaz un empujón brusco hacia abajo que intentar poco a poco bajar el cristal. El sistema del destornillador sólo es aconsejable cuando hay hueco para introducirlo sin necesidad de apalancar demasiado.



7. Un alambre terminado en lazo puede ser eficaz si las puertas se cierran con el característico pivote. Si no es así, y el seguro es con palanca, las operaciones resultarán más complicadas y tendría que utilizarse un alambre muy resistente para conseguir mover la palanca. El tirón con las manos puede ser más eficaz.





coche permanecerá abierto hasta que éste sea remitido o sustituir la cerradura por otra nueva. En este último caso hay que tener en cuenta que será preciso sustituir todas las cerraduras. Una solución intermedia puede ser sustituir únicamente la cerradura de la puerta del conductor y esperar que el fabricante envíe el duplicado para las otras puertas.

Si el coche está cerrado, será preciso desmontar un derivabrisas para acceder al interior del mismo. Sin embargo, son muchos los coches actuales que han eliminado el derivabrisas de su diseño; en estos casos hay una solución de emergencia que consiste en aprovechar la flexibilidad del elevallunas, forzándolo hacia abajo apalancando con un destornillador hasta que descienda lo suficiente para dejar pasar un alambre. A veces basta apoyarse, de espaldas al coche y con

las manos planas sobre el cristal, dar un empujón brusco hacia abajo para hacerle bajar lo suficiente para meter los dedos, y con otro empujón brusco descenderlo más; si no se puede, con un alambre convenientemente curvado en forma de lazo se engancha en el pestillo de seguridad de la puerta y se tira de él. Una vez la puerta abierta, habrá que proceder al cambio de la cerradura.

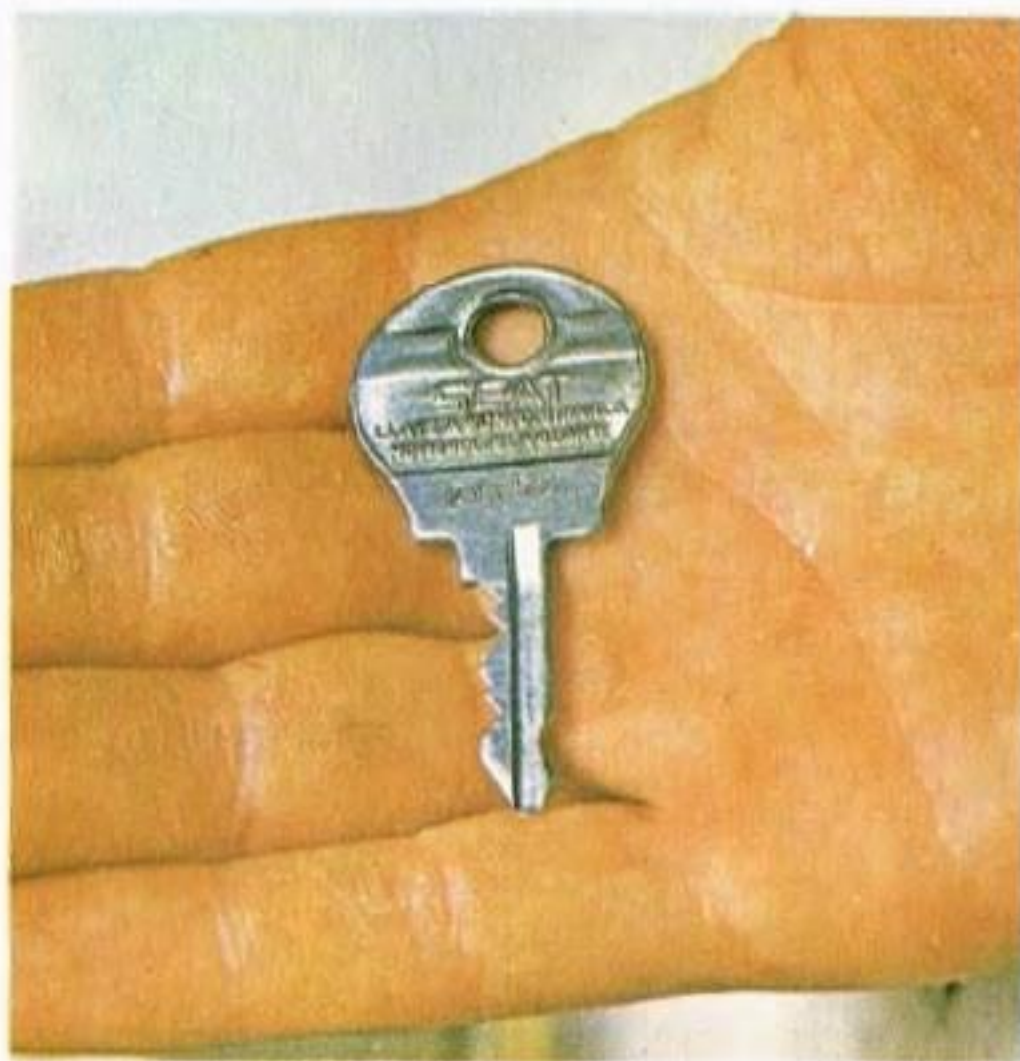
La llave del contacto del motor de arranque, tanto si se pierde como si queda partida en su interior, obliga irremisiblemente al cambio de la cerradura. Sin embargo, en este caso no es necesario sustituir todo el conjunto del antirrobo, sino únicamente el elemento de bloqueo de la dirección.

La cerradura convencional más generalizada es la conocida como de cilindro. Este cilindro, en el que se inserta la llave, gira dentro de una parte fija. Tanto en esta car-

casa o caja como en el cilindro existe una serie de piezas móviles, de distintos tamaños, colocadas por pares y accionadas por pequeños muelles, que son las encargadas del bloqueo. Las muescas de la llave desplazan cada par de piezas móviles, liberando el cilindro para que gire hasta la posición de contacto. Variando el tamaño de las piezas móviles y, lógicamente, el correspondiente dentado de la llave se consiguen miles de combinaciones distintas. Esta parte es la que se sustituye, sin necesidad de eliminar el resto del conjunto.

En general, los trabajos de sustitución de cerraduras, tanto en la columna de la dirección como sobre todo en las puertas, son de lo más ingratos que se pueden realizar en un automóvil. El motivo es el difícil acceso a los mismos y la delicadeza de los mecanismos que hay que desplazar, como, por

4. Este es el número de referencia que llevan todas las llaves que corresponden a cerraduras especiales, y las de los antirrobo los son. Con ese número se pueden conseguir nuevas reproducciones de las llaves pero, a veces, es más rápido acudir a un cerrajero local que resuelva el problema.



5. Por supuesto que el sistema de la lima y hacerse uno mismo el duplicado también es aceptable, pero siempre que se haya perdido únicamente una de las dos llaves que se facilitan con el coche o que se haya roto una y el trozo se haya podido extraer limpiamente de la cerradura.



8. La operación no termina con pasar el lazo del alambre por el pestillo interior de la puerta: hay que conseguir moverlo para retirar el seguro. A veces serán precisos numerosos intentos hasta llegar a resultados positivos.



9. Para quitar la cerradura y poderla sustituir hay que desmontar el panel de la puerta, operación que ya hemos descrito en otro capítulo. Con los tornillos exteriores sólo se consigue desprenderla del panel de la puerta, pero continuará unida interiormente a los pestillos.





# Cuando se rompe o se pierde una llave

ejemplo, el elevallunas. Para acceder a la cerradura de la puerta es preciso desmontar previamente el apoyabrazos y las manillas, que suelen ir a presión o con un pasador, y por último el panel de fibra. El proceso de desmontar la cerradura varía de un coche a otro, hasta el punto de que en algunos no se hace necesario sacar previamente el sistema elevallunas. Lo primero, sin embargo, en todos ellos es soltar el tirante de unión de la cerradura al mando y, a través de las aberturas de chapa de la puerta y en caso de ser necesario, separar la guía metálica de la luna. Posteriormente se suelta la cerradura aflojando los tornillos del resbalón situado en el costado de la puerta. Si al realizar esta operación ha sido necesario, por las características del coche, desmontar el elevallunas, es probable que las guías de la luna estén oxidadas o defectuosas y haya que sus-

tituirlas por otras nuevas. El montaje de la nueva cerradura se realiza siguiendo a la inversa los mismos pasos descritos.

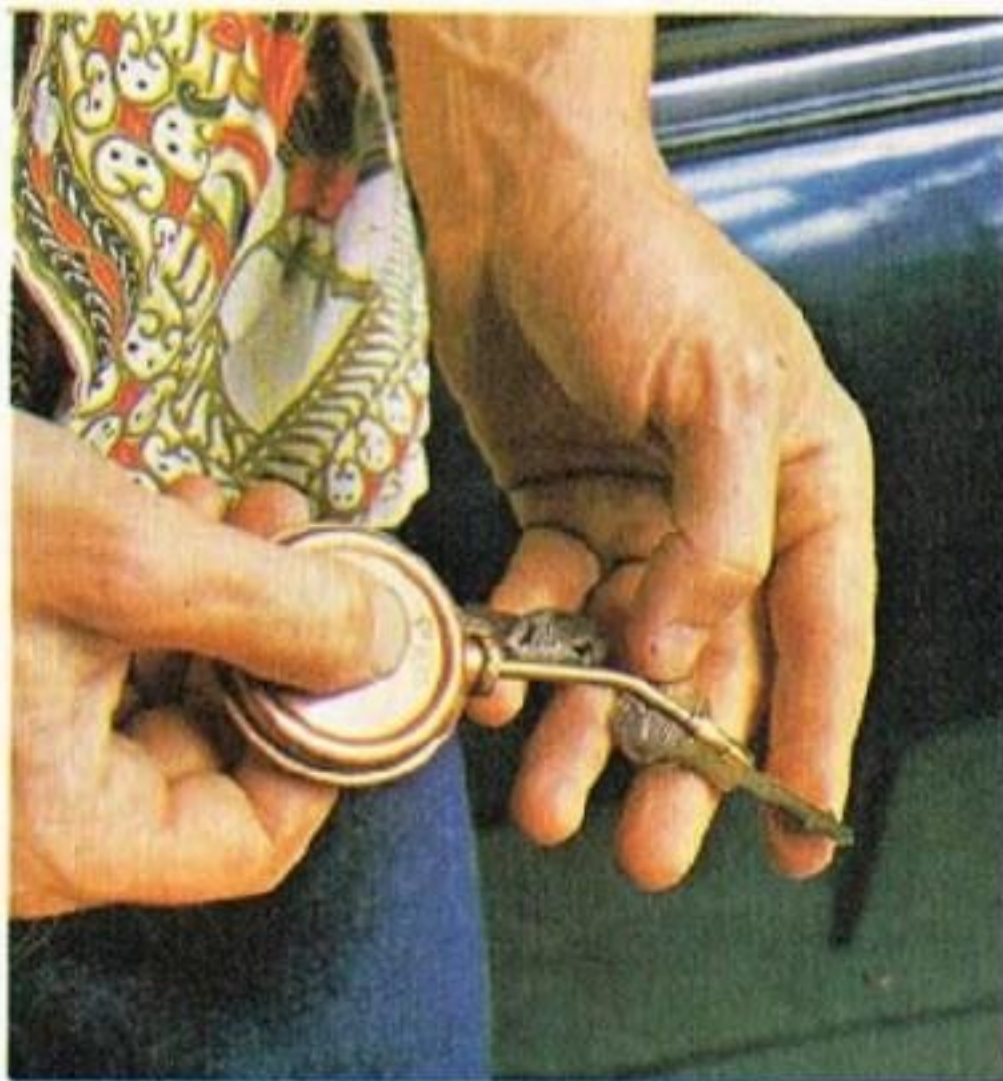
Otro problema que pueden acarrear las llaves del coche es que se deterioren u oxiden, lo que puede producir daños en el mecanismo de la cerradura. En estos casos es conveniente sustituir la llave por un duplicado (si está muy deteriorada) o limpiarla cuidadosamente con aceite en caso de oxidación. En este último caso, sobre todo en estaciones lluviosas, conviene lubricar el interior de la cerradura con cualquier "spray" suavizador, de forma que las piezas móviles de su interior se deslicen suavemente y no se produzcan tensiones ni raspaduras.

Para terminar, un breve comentario sobre los llaveros. No hay que decir, obviamente, que los duplicados del juego de llaves deben guardarse en llaveros diferentes.

Puede parecer perogrullada, pero en muchas ocasiones —sobre todo al estrenar llaves— se suele aplazar esta medida de seguridad hasta "tener tiempo", guardando momentáneamente las dos llaves juntas para que no se pierda el duplicado.

Es aconsejable poner en el llavero únicamente las llaves que correspondan al coche, sin mezclarlas con otras. Se evitan así posibilidades de pérdida. Existen en el mercado miles de tipos distintos de llaveros, pero los que resultan más aconsejables son los de estuche o en general de tamaño reducido. Lo más importante, sin duda, al elegir un llavero es que el cierre sea de total seguridad. Por otra parte, un llavero excesivamente pesado puede acabar dañando la cerradura del contacto, sin contar el molesto ruido que produce durante la marcha al golpear la columna de la dirección.

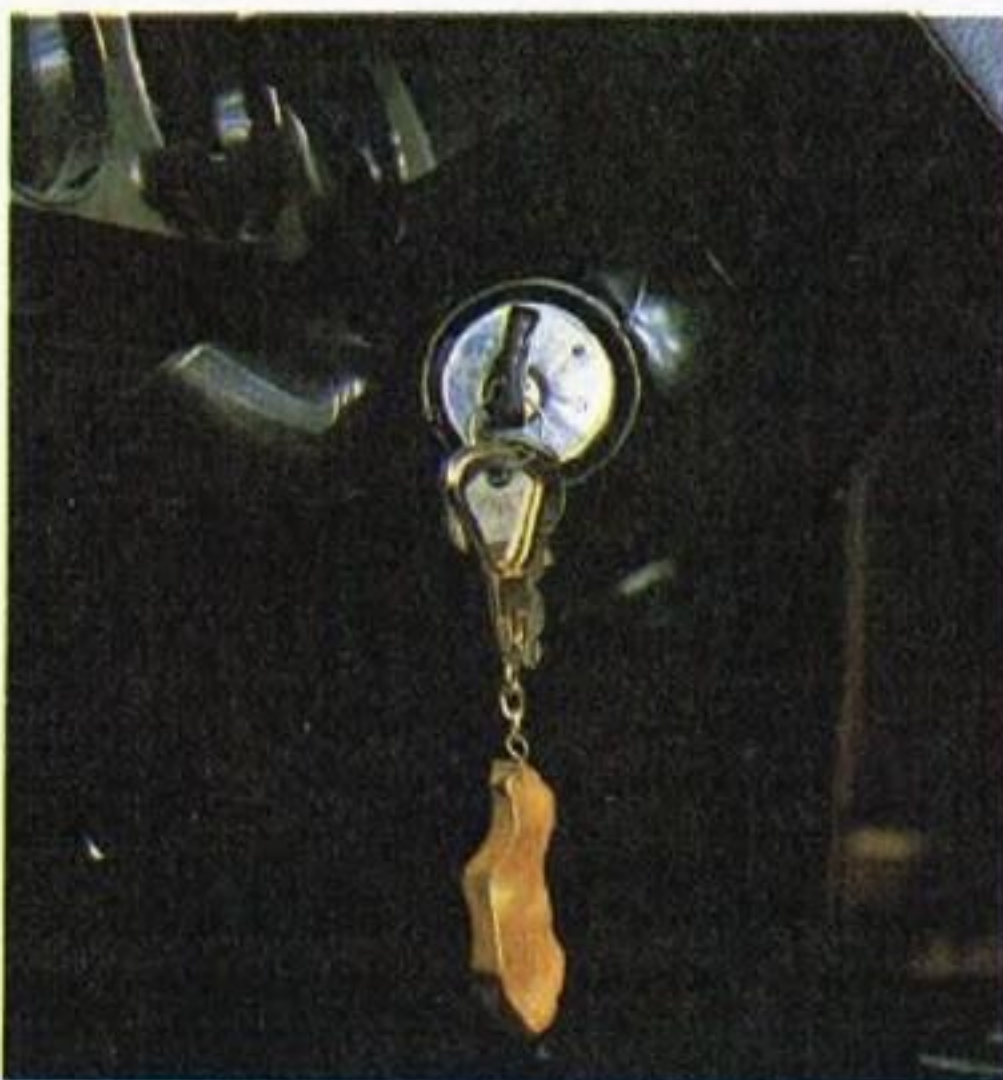
**10.** Las llaves, cuando se han quedado oxidadas, se pueden limpiar perfectamente con aceite. No conviene dejar que el óxido se vaya acumulando, en primer término, porque manchará los bolsillos de los trajes, y en segundo término, porque hará trabajar más duramente al mecanismo de la cerradura.



**11.** Las cerraduras, como hemos dicho en repetidas ocasiones, merecen algo de atención y con un poco de "spray" suavizador de vez en cuando se conseguirá evitar el riesgo de ir forzando cada vez más las cerraduras, y con ello las llaves, que pueden llegar a romperse.



**12.** El llavero en que esté el duplicado de las llaves de las cerraduras no se ha de llevar, por supuesto, en el mismo coche, pero tampoco dejarlo en casa cuando nos vamos de viaje, ni guardarlo tan bien que no se recuerde dónde se ha puesto cuando se precise. Una solución es que lo guarde en su coche un buen amigo.



**13.** Esos llaveros tan abundantemente nutridos de llaves y con cierres tan poco seguros que se abren cada dos por tres son un verdadero engorro. Más que la belleza del llavero hay que mirar la seguridad del cierre y, si es posible, tener las llaves del coche aparte de todas las demás.









